

Nº 322
MARZO 2007
5,50 €
www.elektor.es

RELOJES Y MEDICIÓN DEL TIEMPO

TUNING

Profiler
construye tu propia máquina de fresar

EXPLORER-16
Microchip PIC24F Design Series

MICROCHIP
elektor
elektuur

¡EXTRA!
CD-ROM GRATIS
MPLAB IDE – MPLAB C30 – Proteus VSM

labcenter

ISSN 0211-397X
00322
9 770211 397008

Diseño con microcontroladores "PIC"

PIC School es un equipo que reúne un extraordinario entrenador didáctico y un sistema de desarrollo profesional para trabajar con los microcontroladores PIC.

- ✔ *Soporta todas las familias de PIC*
- ✔ *Grabación en circuito*
- ✔ *Conexión libre de periféricos.*
- ✔ *Compatible con depurador ICD2*
- ✔ *Módulos de entrenamiento específicos*
- ✔ *Cómodo maletín de transporte y almacenamiento*
- ✔ *Magníficos tutoriales con ejercicios en castellano*

PIC School NUEVO !!

160€

* Incluye el módulo PIC16F87x

Libros que utilizan PIC School



22 €

"Microcontroladores PIC". 2ª parte (PIC16F87X y PIC18FXXX)



28 €

"dsPIC. Diseño Práctico de Aplicaciones"

Editados por McGraw-Hill

Módulos específicos:

- PIC12F508 (38 €)
- PIC16F87X (gratis)
- dsPIC30F4013 (69 €)

Cada módulo consta de tutorial con:

- *Colección de proyectos y programas en ensamblador y C*
- *Kit de materiales y componentes auxiliares.*

Próximos módulos: Bluetooth, PIC18FXXX, USB, R.F, etc...

MSE MICROSYSTEMS ENGINEERING

Universal Trainer V 2.0

Laboratorio de Microelectrónica

110 € en kit desmontado
140 € montado y comprobado



ENTRENADOR DIDÁCTICO PARA TODAS LAS ÁREAS DE LA MICROELECTRÓNICA MODERNA

MÓDULOS DE PRÁCTICAS OPCIONALES

Módulo 1: Electrónica Digital (31 €)
Módulo 2: Semiconductores (28,50 €)
Módulo 3: Electrónica Analógica (20 €)
Módulo 4: Microcontroladores I (41 €)
Módulo 5: Microcontroladores II (52,50 €)
Módulo 6: Microcontroladores III,PBASIC (84 €)

TODO PARA LA ROBOTICA

SENSORES, DRIVERS, ACTUADORES Y ACCESORIOS



Transmisor TX SAW/433s-z PVP = 7 €

Receptor BC-NBK PVP=6 €

SCRIBBLER 93,95 €

Motor 12VCC EMG30 39,00 €

Detector I.R. MSE-S135 PVP = 39 €

Compás CMPS03 PVP = 39 €

HOME BOE-BOT 116,00 €



Sonar SRF-08 PVP = 39 €

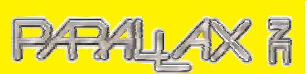


RD01, Kit completo de tracción 155,00 €

Y MUCHOS MAS....

PICBOT-3D 195,00 €

DISTRIBUIDOR OFICIAL DE:





Compiladores C



MaxBotix® Inc.

INGENIERÍA DE MICROSISTEMAS PROGRAMADOS, S.L.
Alda. Mazarredo Nº 47 · 1º Dpto 2 · 48009 BILBAO (SPAIN)
Tel./Fax: 944230651 (frente al Guggenheim)
www.microcontroladores.com
e-mail: info@microcontroladores.com

Los precios no incluyen IVA (16%)

Visita nuestra web e inscríbete para poder recibir nuestro nuevo boletín electrónico

En los próximos meses, nos iremos sumando a las ventajas de la globalización y abriremos nuevos caminos para la divulgación de nuestros contenidos, con más agilidad y ventajas para nuestros lectores. Para que vayas comprobando estos cambios, te recomendamos que visites nuestra nueva página web en la dirección:
www.elektor.es

Con solo facilitarnos tu correo electrónico, te enviaremos un código de descarga que te permitirá bajarte los 10 artículos más demandados por los lectores de todas las ediciones internacionales de Elektor y aparte recibirás mensualmente nuestro boletín electrónico **e-news**.









Máquina Fresadora

Si nunca antes había soñado con tener su propia fresadora en su banco de trabajo, debido sobre todo a su precio excesivamente caro, tenemos la solución perfecta para nuestros lectores. Trabajando en estrecha colaboración con la casa Colinbus, hemos podido presentar a “Profiler”, un kit de montaje que nos va a permitir construir nuestra propia máquina de fresado profesional pagando una pequeña parte del coste total de un modelo de alta calidad.

Si nunca ha tenido la oportunidad de oro para cambiar a la microcomputación de 16 bits, a niveles suficientemente serios, le recomendamos que visite las páginas web de Microchip, Labcenter y Elektor, donde podrá encontrar su proyecto rompedor *Explorer – 16*. Para empezar, nuestros lectores pueden disponer de un CD-ROM este mes, que se suministra de manera gratuita con este número, y que les va a permitir comenzar con la instalación de IDE MPLAB de la casa Microchip, como plataforma de desarrollo, C30 MPLAB para la compilación en lenguaje de alto nivel C y Proteus VSM como herramienta de simulación realmente potente, que completará todo el sistema para el PIC 24F.

Los relojes atómicos más avanzados tienen una precisión extremadamente buena, muchos millones de veces mejor que los mejores relojes de cuarzo. Pero, ¿cómo funcionan? Informe de Jens Níkel.

CONTENIDO



¡ EXTRA !

CD-ROM GRATUITO DE LAS CASAS MICROCHIP Y LABCENTER

la Precisión

Cincuenta años después del lanzamiento del primer satélite artificial no nos ha parecido mala idea construir un reloj con la forma del Sputnik-1, que combina la nostalgia de un tubo de imagen con un moderno microcontrolador y un estado ligero de la fuente de alimentación de alta tensión, en un único diseño.



uina del Tiempo Sputnik

Marzo 2007
nº. 322

conocimientos

sobre el terreno

tecnología

informática y mercado

información y entretenimiento





Número 321, Febrero 2007 ISSN 0211-397X

Elektor La electrónica que sorprende, es una edición que tiene por objetivo inspirar a la gente a que utilice la electrónica a todo nivel, presentado proyectos y desarrollos electrónicos e información tecnológica.

Jefe de Redacción internacional: Mat Heffels

Redacción Internacional: Harry Baggen, Thijs Beckers, Jan Buiting, Guy Raedersdorf

Redacción ELEKTOR España: Videlec, S.L. Eduardo Corral

Publicidad: Susanna Esclusa (publicidad@elektor.es)

Dirección: C/ Salavador Olivella, 17 – Local 79 A - 08870 Sitges (Barcelona)
Tel / Fax: 93 811 05 51

e-mail: info@elektor.es

Delegación Cataluña: AD PRESS, S.L.

Director: Isidro A. Iglesias

Publicidad: Annie Cabarubias
Comte d'Urgell, 165-167, B-1º 3ª - 08036 Barcelona
Tel.: 93 451 89 07 - Fax: 93 451 83 23
email: acc@ad-press.com

Editor: Elektor International Media Spain, S.L.

Director Internacional: Paul Snakkers

Director Nacional: Hans Vervoort

Marketing: Carlo van Nistelrooy

Suscripciones Internacionales: Margriet Debeij

Suscripciones Nacionales: Susanna Esclusa (info@elektor.es)

Maquetación: Sitges Disseny: Carlos Scelzi, Paco López

Imprime: Ibergraphi 2002 S.L.

Preimpresión: Videlec, S.L.

Distribución en España: S.G.E.L. Avda. Valdelaparra 29 Tel: 916576900

Distribución en el Exterior:

Argentina: Importador Edilogo S.A. Av. Belgrano 225, 1º B c1276ADB Buenos Aires
Distribución Capital: DISTRIRED
Distribución Interior: D.G.P

Chile: Importador Iberoamericana de ediciones S.A. Calle Leonor de la Corte 6035 Quinta Normal Santiago de Chile

México: Importador Exclusivo Compañía Importadora de revistas S.A de C.V (CIRSA) Negra modelo Nº 6 Col. Alce Blanco Municipio de Naulcalpan de Juárez (53330) Estado de México Tel: (52-55) 5360-4167 - Fax (52-55) 5560-7774

Distribución Estados: Citem

Distribución D.F.: Unión de Voceadores

Portugal: Importador Edíber - Ediçao e distrb. De Public. L.D.A. Rua D. Carlos Mascarenhas, 15-1000, Lisboa

Venezuela: Distribuidor Continental

Colombia: Disunidas S.A.

Depósito Legal
GU.3-1980
ISSN 0211 – 397X
31 de Diciembre de 2006

P.V.P. en Canarias: 5,95€ (sobre tasa aérea)

DATOS REVISTA

TIRADA INTERNACIONAL: 150.000 ejemplares
TIRADA ESPAÑA: 12.000 ejemplares
PERIOCIDAD: Mensual
PRECIO REVISTA: 5,50 €
MEDIDAS: 21 x 29,7 cm
IMPRESIÓN: Offset (color)

INFORMACIÓN GENERAL

POSICIONAMIENTO EDITORIAL:
ELEKTOR va dirigida a técnicos y ejecutivos relacionados con el mundo de la informática y la tecnología en general.

CONTENIDO:
ELEKTOR es la revista internacional de electrónica práctica y ordenadores. En sus artículos, tratados con rigor científico, analiza a nivel profesional y en profundidad las nuevas tendencias en el mundo de la electrónica y la informática.

EDU-004 Módulo para la práctica de la Soldadura Electrónica

Los módulos educacionales CEBEK, están indicados especialmente para la enseñanza y la práctica de la electrónica. La Edu-004 expone y adoctrina al usuario en la soldadura electrónica, ofreciendo información específica del comportamiento del estaño, descripción del soldador, técnica de soldadura, recursos prácticos del profesional, etc.
Está compuesta por diez placas de circuito impreso con los componentes necesarios para montar diez circuitos auto-osciladores de dos leds. Los circuitos impresos incorporan mascarilla para facilitar las primeras operaciones de soldadura, y serigrafía para identificar la ubicación de los componentes.



La Edu-004 reparte las prácticas de la siguiente manera:
- Introducción. Especifica los distintos elementos de la soldadura electrónica, los métodos más empleados, la aleación del estaño, etc..
- El Soldador. Tipos de soldador, mantenimientos, partes del soldador estándar...
- El Circuito. Descripción del circuito de la práctica, funciones...
- Elementos. Banco de trabajo, herramientas necesarias, preparación del material...
- La soldadura. Descripción y procesos de la soldadura electrónica. Técnicas, consejos e ilustración.

Más información en: www.fadisel.com

(07EDU-004)

MX-903 Entrenador de Electrónica con 30 prácticas

Fadisel, con más de 25 años de experiencia en el mercado, distribuye los entrenadores electrónicos Maxitronix. Estos Entrenadores permiten realizar diferentes prácticas, según modelo, para el aprendizaje de la electrónica, no se necesitan herramientas especiales, ni soldador. Especialmente indicado para autodidactas, o estudiantes.
El MX-903 permite realizar 30 experimentos de nivel elemental e introducir al estudiante de tecnología en la experimentación de prácticas de electricidad y electrónica básica. Contiene todos los componentes necesarios para llevar a cabo las prácticas propuestas. Incluye manual detallado en español e inglés.
Algunas de las prácticas que se proponen son:
- Emisora de radio
- El transistor y la amplificación
- Efectos de amanecer y anochecer
- Detector de líquidos
- Canario electrónico
- Antirrobo
- Intermitente
- El temporizador
- …. Etc.

Más información en: www.fadisel.com

(07MX-903)



Nueva generación de circuitos integrados de elevada tensión para topología half-bridge

Mejora la eficiencia y reduce las emisiones de ruido de convertidores resonantes. ST Microelectronics, compañía líder en la fabricación de IC de fuentes de alimentación en modo conmutado (SMPS), introduce un controlador double-ended diseñado específicamente para la topología half-bridge resonante.



Con riqueza de funciones y diseño robusto, la nueva generación de IC de elevada tensión garantiza un rendimiento excelente, haciendo posible el desarrollo de fuentes de alimentación totalmente protegidas y fiables para uso en aplicaciones como LCD, TV de plasma PDP, adaptadores AC-DC high-end para ordenadores portátiles y consolas, y SMPS de servidores y telecomunicaciones.
Ofreciendo avances con respecto al modelo L6598 previo, el L6599 incluye características adicionales como una salida para conexión directa de corrector de factor de potencia (PFC), protección de sobrecorriente (OCP) de dos niveles, entrada Disable, operación en modo burst y una entrada para secuencia power-on / off o protección brownout.
El dispositivo trabaja con un ciclo "duty" complementario con un "tiempo muerto" fijo insertado para garantizar una conmutación suave. El L6599 permite una operación de elevada frecuencia (hasta 500 kHz) con alta eficiencia y baja emisión de interferencia electromagnética.
Para dirigir el conmutador high-side, el nuevo controlador double-ended combina una estructura de flotación de elevada tensión, capaz de resistir más de 600 V, con un semiconductor LDMOS síncrono que elimina la necesidad de un diodo auto-suficiente externo.
El L6599 ofrece una capacidad de pico de corriente para drivers de puerta de 0.6 y 1.2 A, permitiendo al diseñador establecer el rango de frecuencia operativa mediante un oscilador programable.
Este IC se presenta en tres versiones: el modelo L6599N se ensambla en un encapsulado PDIP16, mientras que los dispositivos L6599D y L6599DTR se encuentran disponibles en un encapsulado SO16N.

Para más información:
ST Microelectronics Iberia, S.A.
Tel: 914051615
Fax: 914031134
Web: www.st.com

(0703PL01)



Profiler

Kit de construcción de una máquina de fresar de interés general

Harry Baggen

¿Alguna vez ha soñado con tener su propia máquina de fresar?, ¿es demasiado cara? Si es así, tenemos la solución perfecta. Hemos trabajado en colaboración con el fabricante belga Colinbus para ofrecer a los lectores un kit que permita la construcción de una máquina de fresar por sólo una parte del coste de un modelo ya fabricado. Esta máquina es adecuada para una amplia variedad de trabajos, que van desde la construcción de piezas para modelos al fresado de placas de circuito.

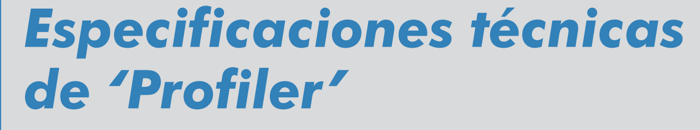
Tanto los aficionados a la electrónica como los profesionales realizan tareas que exceden a las consideradas estrictamente electrónicas y a menudo tenemos que tratar con muchas tareas mecánicas. Esto incluye llevar a cabo algunos trabajos como realización de placas de circuito impreso, rutado de cables, o diseño de una carcasa adecuada con el correspondiente panel frontal.

Algunos de estos trabajos, si queremos hacerlos nosotros mismos, requieren la utilización de herramientas adecuadas para obtener buenos resultados.

Seguramente muchos aficionados, al igual que diseñadores de prototipos y pequeños laboratorios de desarrollo, harían un buen uso de una máquina de fresar pequeña para este tipo de trabajos. Invertir en esta máquina puede ser rentable para un uso comercial, pero la situación es algo diferente para un uso doméstico. Una máquina de fresar buena y exacta puede costar fácilmente varios miles de euros, incluso aquellos modelos básicos sin todas las funcionalidades (tales como eliminación de limaduras por vaciado y una alta velocidad del eje del motor).

Dedicamos este proyecto especialmente a todos los aficionados de electrónica y profesionales que regularmente continúan su trabajo y/o hobby en casa. La idea para la elaboración de este proyecto surgió espontáneamente durante una conversación con Frank Jacops de la compañía belga Colinbus, especialista en máquinas de fresar.

Cuando hablamos con alguien que no sólo vende máquinas de fresar, sino que también las diseña desde el principio, podemos abordar rápidamente el hecho de que la mayoría de los electrónicos tienen ideas espléndidas sobre todas las cosas que podrían hacer con esta máquina, aunque se encuentren casi siempre con



Especificaciones técnicas de 'Profiler'

Dimensiones	453 (w) x 583 (d) x 468 (h) mm
Área de trabajo máxima	300 (X) x 400 (Y) x 100 (Z) mm
Interface	Serie
Alimentación	240 V, 50 – 60 Hz
Transporte lineal X/Y/Z	guías MultiStab
Driver para X/Y/Z	motores de paso
Velocidad de posicionamiento	60 mm/s
Resolución mecánica	0,0075 mm
Resolución del Software	0,025 mm
Software	Colinbus Interface de Usuario
	Programa de conversión para ficheros
	Gerber y Excellon

el obstáculo del precio. Frank Jacops entendió esto inmediatamente (él ha sido un ávido lector de Elektor Electronics durante muchos años) y sugirió la oferta de un kit de construcción a un precio especial por un tiempo limitado, exclusivamente para los lectores de Elektor Electronics.
Naturalmente, debemos admitir que el kit no es exactamente económico, a 1.679 ó 1.958 €más gastos de envío, pero representa un ahorro de casi 1.780 libras, comparado con un modelo ya ensamblado. Esto es una recompensa atractiva para un día de trabajo de ensamblado.
Por supuesto, existen en el mercado pequeñas máquinas de fresar a bajo coste, pero son bastante pequeñas y tienen características limitadas.
Si observa las fotos de este artículo, verá que estamos hablando de una categoría diferente. Construcción robusta, alta precisión, y una amplia área de trabajo de 30 x 40 cm (¡ahora sí podemos hincarle el diente!). Esta máquina es adecuada para todo tipo de trabajos, tales como dispensadores, encapsulación, cámara de inspección, fresado de paneles frontales, e incluso para modelar en 3D (utilizando un software separado). Podemos también fresar placas de circuito, aunque en las aclaraciones del fabricante se mencione que este modelo no se ha diseñado inicialmente para este propósito, ya que ello requeriría una mayor exactitud. Sin embargo, nos servirá muy bien, basándonos en nuestra experiencia de PCBs, y el software que se incluye.
El ensamblaje de la máquina es bastante sencillo, y las claras instrucciones escritas prácticamente excluyen cualquier problema. Las placas del circuito con los drivers electrónicos están completamente ensambladas y probadas, así que todo lo que tenemos que hacer es instalarlas y conectarlas.

Diseño

El nombre con el que hemos bautizado a la máquina es 'Elektor Profiler' y es la máquina de fresar más pequeña producida por Colinbus. Su construcción es en gran parte la misma que el modelo comercial CBR-40 (ver www.colinbus.com). La máquina está hecha de partes de acero y aluminio, combinación que proporciona un peso y estabilidad suficiente para soportar el movimiento de la máquina, mientras que la velocidad de recorrido es muy alta gracias al uso de aluminio extrusionado.
El sistema MultiStab emplea tres rodillos en cada extremo, entre barras de acero de precisión presionados entre perfiles de aluminio extrusionado, proporcionando un buen guiado mecánico con un mínimo juego.
El diseño se emplea para los tres ejes. Un rodillo de cada una de las guías se ensambla manualmente para ajustar todo el juego necesario. Cada uno de los tres ejes se maneja con un vástago con una tuerca de recorrido especial.
La máquina de fresar se controla a través de una placa de procesador interior con un Renesas H8/3003 y una placa excitadora con tres circuitos integrados ST L6208, los cuales se encargan de excitar los tres motores de paso. Esta aproximación hace que el tiempo sea independiente del PC conectado. El ordenador simplemente envía comandos y coordina a la placa del procesador, la cual procesa y ejecuta los comandos independientemente.
La potencia de procesamiento del



Figura 1. Las partes mecánicas del kit montaje.

Podemos pedir el kit de construcción para la máquina de fresar Profiler rellenando el documento de pedido en la página web de Elektor Electronics (www.elektor.es). El precio son 1.599 euros, incluido el IVA, más gastos de envío. Los gastos de viaje dependen del país y se encuentran en el documento de pedido en la página web. El kit es suministrado y facturado directa y exclusivamente por el fabricante, no por Elektor. Para ampliar más información visite la web del fabricante: www.colinbus.com/English/cprrange_en.htm

microcontrolador interno no es suficiente para excitar los tres motores al mismo tiempo (este truco se reserva para los modelos más grandes y más caros de Colinbus), así que sólo podemos excitar dos a la vez. La máquina puede ejecutar suaves movimientos en un plano bi-dimensional. Para movimientos en 3D, conmuta rápidamente entre dos ejes, lo que hace que parezca que se mueve rápidamente, debido a que los pasos resultantes desde la interpolación son muy pequeños.

La placa de control en la máquina de fresado tiene una interface serie, pero se puede usar un adaptador estándar USB a RS232 sin ningún problema para manejar la máquina a través del puerto USB del PC.

El eje del motor que se suministra con la máquina de fresar es un modelo básico de Ferm, que nos permite utilizar la máquina inmediatamente. Naturalmente, podemos emplear otros tipos de motores, pero debemos de remarcar que un motor paso a paso profesional de buena calidad puede fácilmente costar más que el kit de montaje entero.



Kit de montaje

¿Qué puedes conseguir por 1.659 ó 2.400 €? Las fotos de la **Figura 1** y **Figura 2** muestran casi todas las partes que se incluyen en el kit. Incluyen todas las partes mecánicas, tornillos y clavijas, rodillos guías, brocas, motores paso a paso, cables etc, además del excitador electrónico de las dos placas de circuito pre-ensambladas. El motor paso a paso Ferm (y soporte asociado), mencionado anteriormente, se incluye también en el kit. Un panel MDF (también incluido en el kit) sirve como plato base.

El software que acompaña a la máquina de fresar consiste en dos programas: una interfase para configurar y operar la máquina y un programa de conversión para circuitos PCBs (ver abajo). El kit incluye instrucciones de ensamblado que proporcionan una descripción paso a paso de cómo montar la máquina.

No hay demasiadas cosas que puedan salir mal durante el ensamblado. Las diferentes piezas se fijan de forma muy exacta gracias a la combina-

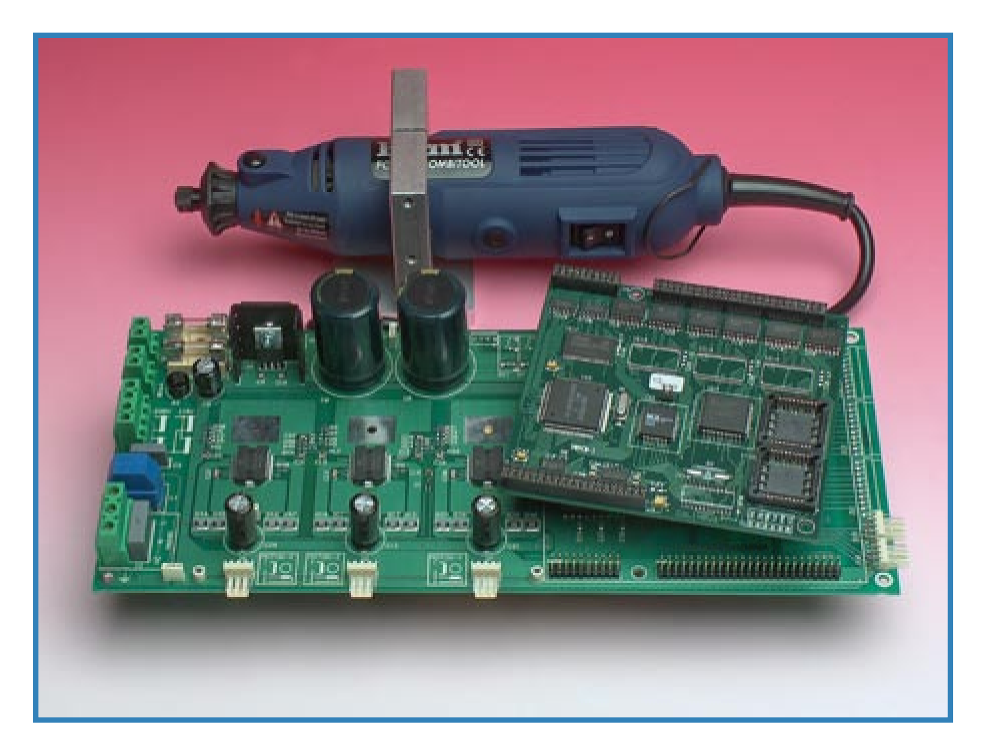


Figura 2. Las placas de circuito ensambladas y el eje y soporte del motor.

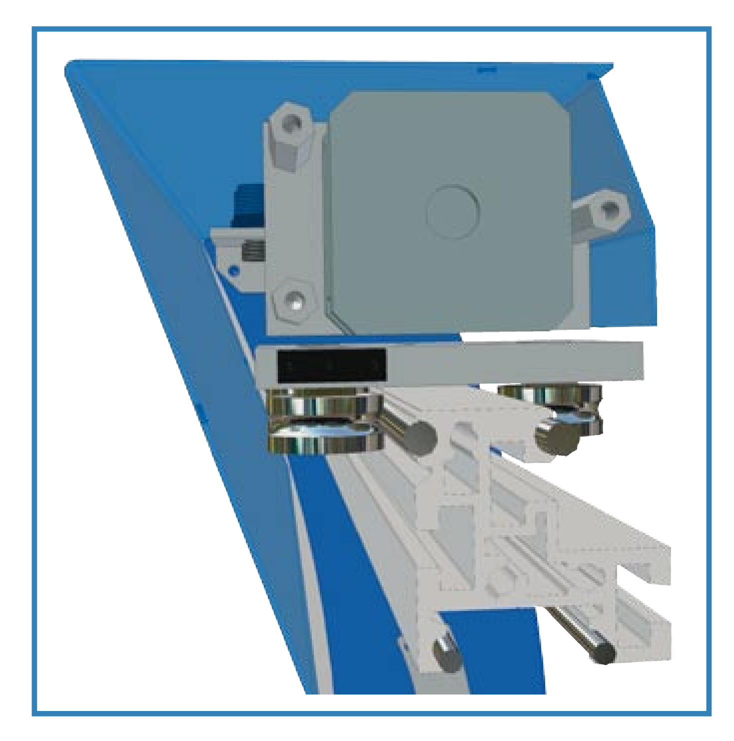




Figura 3. **Dibujo de la sección de corte del cabezal montado en el puente.**



Figura 4. **Detalle de la tuerca de plástico con los pines invertidos, el cual proporciona un acoplamiento sin holguras.**

ción de orificios precisos en los paneles de acero y los rodillos de acero en el aluminio extrusionado, por lo que no se necesitan más alineamientos. Debemos de conseguir el cable necesario para las dos placas de circuito para el control y excitadores electrónicos, y soldar en su lugar los conectores y el transformador.
Todos los pasos para el ensamblaje se describen claramente en las instrucciones. Sin embargo, nos gustaría aclarar algunos detalles.
Una vez que ensamblamos parcialmente la máquina, las guías deben de ajustarse.
La precisión de la máquina de fresado depende completamente de este ajuste. Las guías para el puente (en los lados) tienen tres rodillos, de los cuales uno se puede ajustar usando un plato de ajuste. Debemos ajustarlos de forma que haya muy poco juego, pero no se debería dejar demasiado apretado, ya que de otro modo los rodillos se bloquearían. También hay una construcción similar en la parte superior del puente y en la columna del motor, pero la parte posterior debe desensamblarse parcialmente para acceder a los rodillos.
Los drivers usan ejes con soportes trapezoidales que funcionan con tuercas de plástico especiales (ver **Figura 4**). Esas tuercas se fijan con pines transversales que proporcionan el acoplamiento al puente o la columna. Los ejes X e Y también se deben alinear con mucho cuidado para alcanzar la precisión y linealidad especificada. Observe que las tuercas de plástico especiales en esos ejes deben lubricarse usando sólo grasa incluida en el kit. No use grasa normal. El resto del proceso de ensamblado se describe adecuadamente en las instrucciones incluidas con el kit.

Software

La interface de usuario, escrita especialmente para la máquina de fresado de Colimbus, proporciona la interface de operador para la máquina (**Figura 6**). Este programa está diseñado para que incluso usuarios sin experiencia puedan trabajar fácilmente con ella. La pantalla se compone de varias ventanas.



Figura 5. **La columna de taladrado y la guía en el puente.**

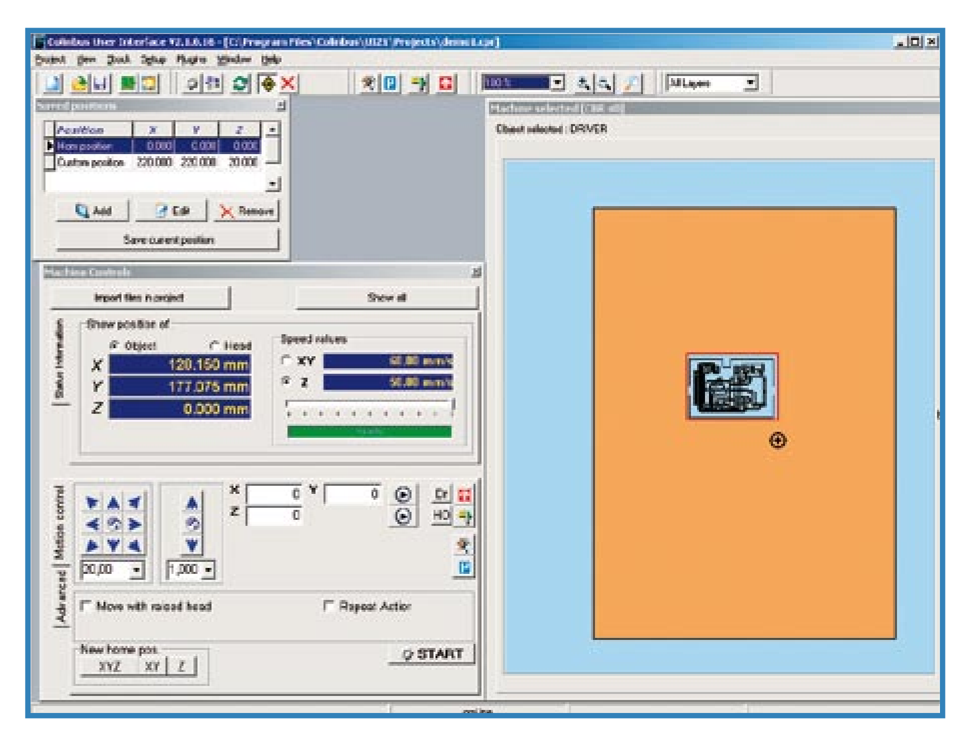


Figura 6. La interface de usuario. La superficie de trabajo de la máquina se muestra en la parte superior derecha.

La superficie de trabajo efectiva de la máquina se muestra en la ventana del lado derecho. Después de cargar un fichero, podemos utilizar el ratón para colocar el objeto a mecanizar en el sitio que deseemos de la superficie.
La máquina empezará a trabajar en la posición exacta. Podemos también especificar los valores de todas las configuraciones y preferencias para la máquina. Además, podemos operar manualmente todos los ejes de la máquina utilizando este programa. Todo lo que podamos pensar puede configurarse, como leer puntos de memoria, puntos de cero relativo, etc, con precisión micrométrica.
La interface de usuario incluye un programa de contorneo de PCBs (**Figura 7**) que puede usarse para editar y mezclar los ficheros Gerber y Excellon generados por los programas más comunes de PCB y después convertir las coordenadas de esos ficheros en contornos usados por la máquina de fresado. Podemos especificar de forma manual los puntos de referencia usados en la placa del circuito y usarlos después para asegurar que los datos en los ficheros Gerber y Excellon son exactamente registrados con todo (el fichero Gerber contiene los datos de las pistas PCB, mientras que el fichero Excellon contiene los datos de orificios). El fichero generado por el programa se puede importar en el programa de interface de usuario de forma que podemos ver la placa PCB, la cual puede arrastrarse a una posición específica en la superficie de trabajo.
Si queremos procesar ficheros en 3D (tales como ficheros DXF), necesitaremos el programa RAMS3D, el cual no se incluye en el kit de montaje debido al precio especial. Finalmente, tenemos algo para los más perfeccionistas: el set completo de comandos para controlar la máquina de fresado está disponible gratuitamente, para que podamos escribir nuestro propio código.

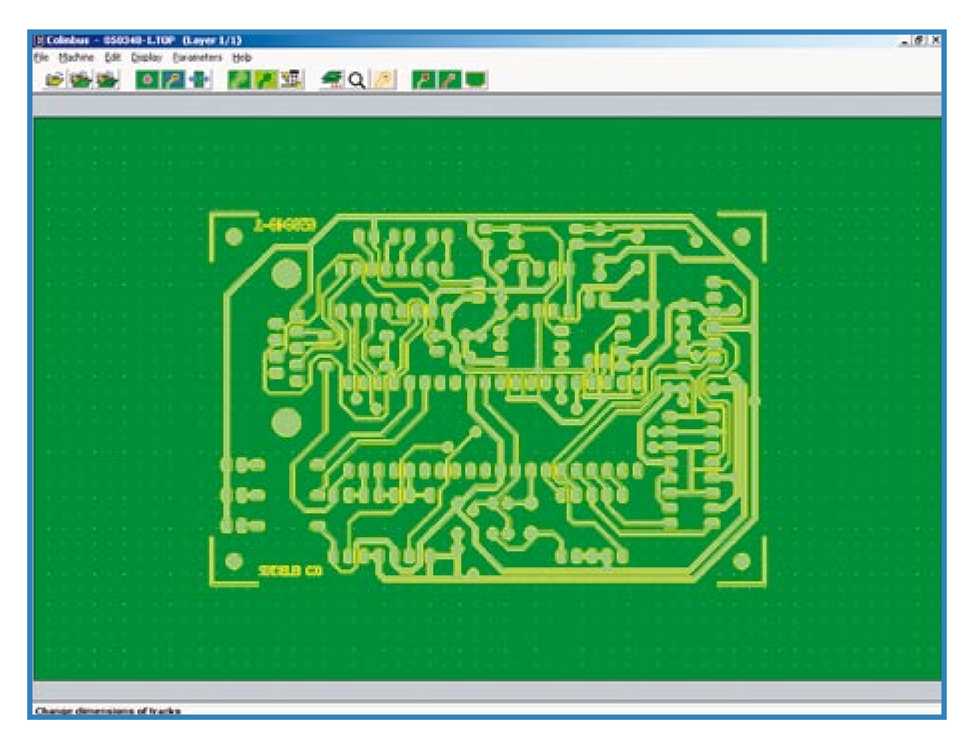


Figura 7. Los ficheros Gerber y Excellon se pueden leer con el programa de diseño de PCBs y convertir en datos para la máquina de fresar.

1001 jobs

Esta robusta y versátil máquina de fresar abre un mundo de oportunidades para aficionados y profesionales que no tengan miedo de remangarse las mangas. Con esto, hacer aberturas rectangulares en una caja no será nada complicado y si necesitamos realizar una ranura para un mando no diremos que nos lo den hecho. Es más, esta máquina de fresar es una herramienta manejable para realizar otras cosas que no tengan nada que ver con el mundo de la electrónica, por ejemplo, podemos utilizarla para realizar las diferentes piezas de un modelo de avión o juguete para nuestro hijo (¡y donar el rompecabezas a un local de caridad!). Resumiendo, se pueden hacer un montón de cosas con esta máquina.
Una vez la hayamos usado, no queremos hacer nada sin ella.

(060232-1)


C-9893 Robot Futbolista
29,90 €
C-9812 Robot Ladybug
24,40 €
43,30 €
C-9980 Oruga Solar Todo-Terreno
C-0200
Aerogenerador
WindLab Junior
38,60 €
ROBOTICA
C-7100
Célula de
combustible
de Hidrógeno
203,00 €
30 CONSTRUCTION
Brennstoffzelle
Electrónica
Postal
C-9891 Robot Titan Tank
29,90 €
C-9813 Robot Escape
29,50 €
Tienda On-line
TFO. 93.296.80.62
FAX: 93.223.28.55
Email: info@electronicapostal.com
Iva no incluido en los precios.

Explorer-16

Jan Buiting y Luc Lemmens, *en cooperación con*
Microchip UK y Labcenter Electronics



Enero es un mes de energías renovadas y nuevos propósitos, por tanto si nunca ha tenido la oportunidad de oro para cambiar a la microcomputación de 16 bits, a niveles suficientemente serios, le recomendamos que visite las páginas web de Microchip, Labcenter y Elektor, donde encontrará el proyecto rompedor Explorer – 16, que le permitirá realizar un fantástico circuito que le ofreceremos en el próximo número. Por ahora no se necesita ningún circuito, es suficiente el CD-ROM que se suministra de manera gratuita con este número y que le permitirá comenzar a instalar las distintas utilidades como MPLAB y C30 de la casa Microchip y, más adelante Proteus VSM.

Al afirmar que “Explorer – 16” es el paso lógico a los microprocesadores de 8 bits, deberíamos apresurarnos en añadir que el proyecto también es perfecto para los relativamente nuevos dispositivos que han llegado al mercado y que ya conocemos. No debe preocuparse, ya que los fundamentos más sólidos de la microcomputación en general, han mantenido en la brecha a muchos microprocesadores de 8 bits (incluyendo PICs y MCUs) durante los últimos 15 años. No hay ningún problema en empezar con la microcomputación de 16 bits directamente, ya que las herramientas disponibles para dicho trabajo son muy potentes, y nos quedamos cortos. Es decir, deberíamos advertir a nuestros lectores que “Explorer - 16” está alcanzando rápidamente un alto nivel y que todo el material para aprender sobre la programación de nuestro microcontrolador PIC de 16 bits está disponible como parte del proyecto.

Si desea elegir un microcontrolador PIC de 16 bits, Elektor Electronics puede serle de mucha utilidad, ya que es mucho más que una revista independiente que nunca ha optado por un camino único o un sólo microcontrolador, ni siquiera la misma familia de procesadores. Muy al contrario, nuestros artículos siempre continuarán bajo el objetivo de una amplia diversidad de microcontroladores

Introducción a MPLAB, C30 y Proteus VSM (I)

Si no ha encontrado en este número su CD-ROM con EXPLORER – 16 vaya a la página EXPLORER – 16 en www.elektor.com o llame al número de teléfono + 44 208 2614509

✔ C30 Compiler
✔ MPLAB IDE
✔ Proteus VSM

disponibles en el mercado y respetar a cualquier usuario acerca de sus preferencias: PIC, AVR, ARM 8051 o MC9, sobre los otros microcontroladores. En el caso de “Explorer 16”, el microcontrolador PIC MCU nos ofrece unas buenas opciones y herramientas para poder crear una serie de artículos instructivos e interactivos, unidos a una alta calidad de circuito que puede obtenerse a precios realmente económicos junto con programas gratuitos (la mayor parte de ellos).

Panorámica general de la serie

Esta serie de artículos comprende tres ingredientes principales que creemos necesario mencionar antes de nada.

1. Los programas

El CD-ROM gratuito que nuestros lectores pueden conseguir con la entrega de Marzo de 2007, contiene tres grupos principales de programas que, juntos, forman una plataforma diseñada para ayudarnos a familiarizarnos no solamente con el microcontrolador “PIC 24F” de 16 bits de la casa Microchip, sino también con los conceptos generales de la simulación de microcontroladores. Los tres elementos tienen una interfaz de usuario extremadamente agradable (si no, bastante lograda), que se ejecutan sobre un ordenador razonablemente rápido con Microsoft Windows instalado:

- IDE MPLAB: versión 7.50 de esta famosa plataforma mundial para desarrollo de programas MCU PIC.
- C30 MPLAB: versión 2.05 (edición de estudiantes) de este compilador para el lenguaje de programación de alto nivel “C” para microcontroladores PIC, muy completo y con un gran conjunto de utilidades.
- VSM Proteus: versión 7.00. Se trata de una edición especial del programa de simulación de la casa Labcenter que se ejecuta tan rápido que simula una placa microcontroladora completa en nuestro ordenador. ¡Por supuesto, también una placa Explorer 16, ya que (por primera vez) se ha incluido una conexión a la simulación de un PIC 24F de forma gratuita para proporcionar un enlace con la placa Explorer – 16!

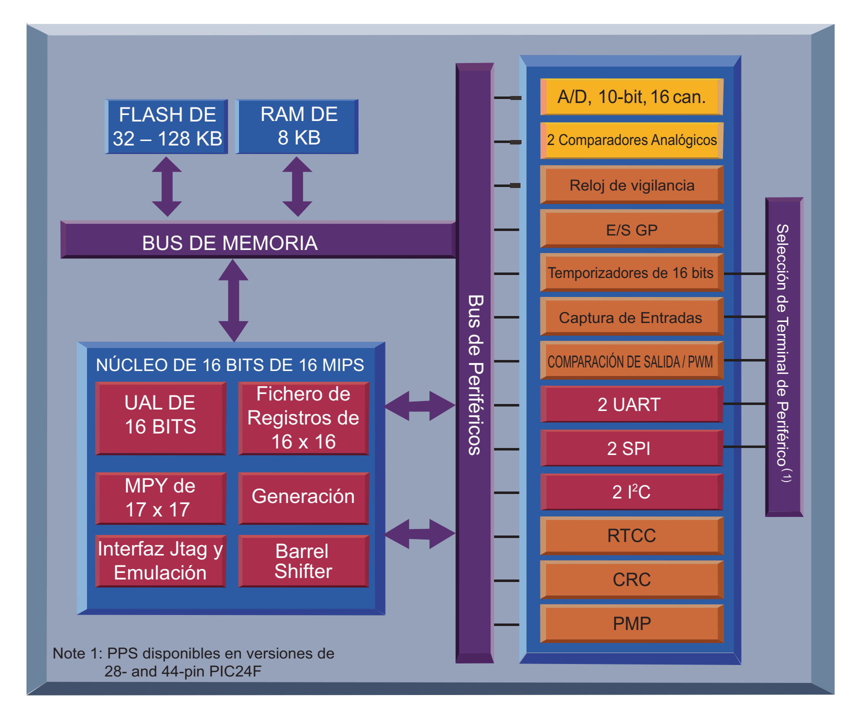


Figura 1. Diagrama de bloques funcional del microcontrolador PIC 24F. Se trata de un microcontrolador de 16 bits.

Los programas son muy útiles en sí mismos de manera que podemos utilizarlos según deseemos sin la necesidad de disponer de ningún tipo de circuito asociado, excepto, por supuesto, ¡ NUESTRO PROPIO ORDENADOR !

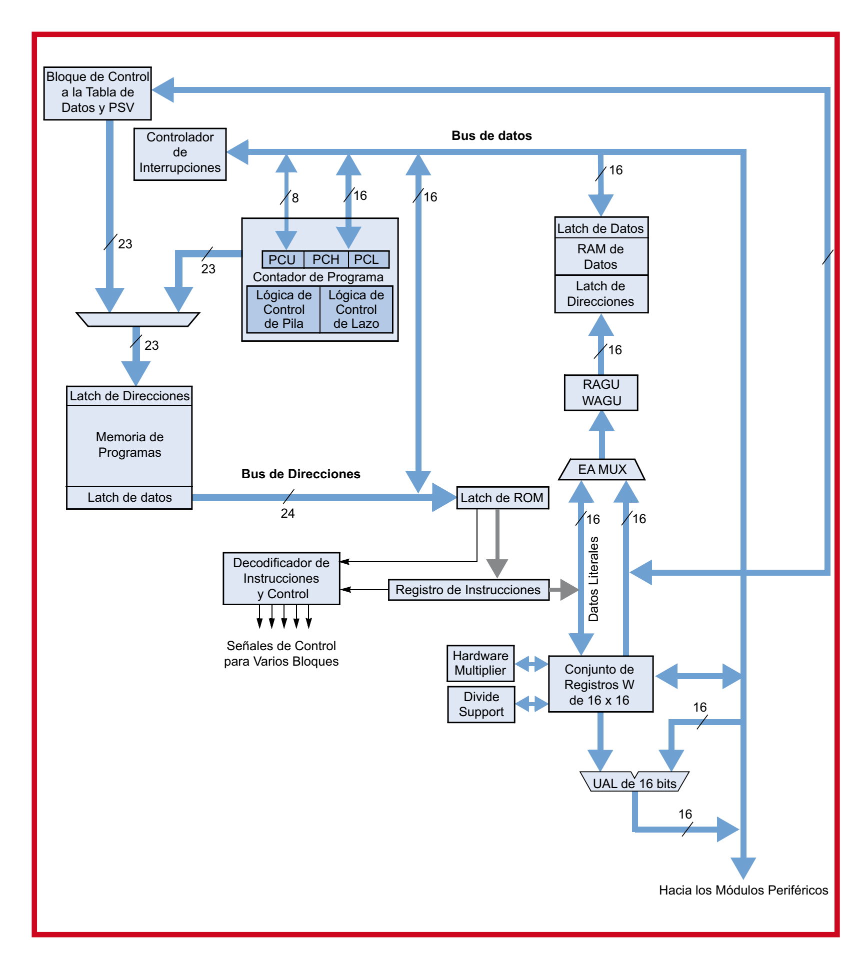


Figura 2. Diagrama de bloques del núcleo de la CPU del microcontrolador PIC 24F.

2. Los circuitos

Con la publicación del número de Abril de 2007, Elektor Electronics, la tercera parte de un triunvirato, ofrecerá a sus lectores la **Placa de Desarrollo Explorer - 16**, con una configuración especial asociada y a un precio imbatible. En la fotografía de la introducción podemos ver una imagen previa de dicha placa. Nuestros lectores deben de tener en mente que la placa de desarrollo se suministra exclusivamente con Elektor, por lo que no estará disponible en ningún lugar con la configuración descrita en la segunda parte de esta serie de artículos.

3. Soporte en Internet

Los ficheros de soporte para este proyecto están construidos en una página "Explorer 16" especialmente dedicada, de nuestra página web en www.elektor.com. Expertos de Labcenter, Microchip y Elektor contribuirán y proporcionarán la ayuda que se requiera. Con la publicación de la primera parte de esta serie de artículos, en la página web de Elektor, nuestros lectores ya se pueden encontrar con información sobre "Explorer 16". El foro que se ha creado está abierto a todo aquel que quiera leerlo, pero solamente los usuarios registrados pueden añadir nuevos temas y responder a los ya existentes. Pero, por supuesto, el registro es gratuito.
Tres entregas consecutivas (posiblemente cuatro), son las que están previstas para el futuro. En ellas podemos ejecutar ejemplos de demostración y realizar ejercicios de clase bastante avanzados para explorar el modo en que trabaja el programa VSM Proteus.

Arquitectura del Microcontrolador PIC 24F

Nuestros lectores ya conocen lo que estamos presentando: un diagrama de bloques funcional orientado al microcontrolador PIC 24F (**Figura 1**) y un diagrama de bloques del núcleo de la CPU (**Figura 2**). ¡La buena noticia es que esta serie de artículos (y la placa Explorer - 16) está basada en el procesador de más altas prestaciones de la familia, el **PIC 24FJ128GA010**, que incorpora una memoria Flash de 128 KBytes… y un encapsulado de 100 terminales! Su "tarjeta de visita" se muestra en el apartado de "**PIC 24FJ128 Resumen de especificaciones**". Esta "bestia" dispone de conversor A/D, UART, SPI, I2C, RTCC, WDT, ICE, ISP y POR, sin olvidar la avanzada tecnología de ahorro de energía y una funcionalidad de puerto paralelo maestro y esclavo.
Existen dos documentos pdf en las Referencias [1] y [2], que recomendamos a nuestros lectores que se descarguen directamente y que los almacenen en un directorio llamado "Explorer-16": las hojas de características del microcontrolador PIC 24F es un conjunto increíble de 230 páginas donde, afortunadamente, el documento pdf dispone de señaladores que nos guían a lo largo de los capítulos. Si cambiamos del popular microcontrolador PIC 18F al PIC 24F, el documento de la referencia [3] será de gran ayuda.

Instalación de los programas

El CD-ROM Explorer – 16, que nuestros lectores han debido recibir con la compra de este número, presenta una pantalla de bienvenida (**Figura 3**) la cual se abre, de forma automática, después de haber insertado el disco en nuestro lector de CD-ROMs o de DVDs. Si la pantalla de bienvenida no aparece de forma automática, pulsare-

EXPLORER-16 Las casas Microchip Technology, Labcenter Electronics y Elektor Electronics en exclusiva ofrecen a nuestros lectores el programa Explorer – 16. Con la entrega de Marzo de 2007 de Elektor Electronics, en su impresión en castellano,, se entregó un CD-ROM gratuito como parte del proyecto. Con la publicación del número de Abril de 2007 también se ofrecerá a nuestros lectores la posibilidad de disponer de una Placa de Desarrollo Explorer – 16 y una placa de conexionado de accesorios, todo ello a un precio sumamente interesante.

mos sobre el icono de Inicio (abajo izquierda) y elegiremos la opción "Ejecutar". Seguidamente, utilizaremos el programa explorador del sistema operativo hasta encontrar el fichero index.htm dentro del contenido del disco CD-ROM.
La pantalla de instalación de los programas que debe aparecer después de la pantalla de bienvenida es la que se muestra en la **Figura 4**. En el programa instalador

PIC24FJ128 Resumen de especificaciones



CPU

- Arquitectura hardware modificada.
- Hasta 16 MIPS de ejecución funcionando a 32 MHz.
- Oscilador interno de 8 MHz:
  - Opción PLL x4.
  - Opciones de múltiples divisiones.
- Circuito Multiplicador Fraccional/Entero de un único ciclo de 17 bits x 17 bits.
- Circuito divisor de 32 por 16 bits.
- Conjunto de registros que trabajan con 16 x 16 bits.
- Arquitectura con conjunto de instrucciones optimizado para compilador C:
  - 76 instrucciones base.
  - Modos de direccionamiento flexibles.
- Direccionamiento de memoria de programa lineal de hasta 12 MBytes.
- Direccionamiento de memoria de datos lineal de hasta 64 KBytes.
- Dos unidades de generación de direcciones para direccionamiento de lectura y escritura independiente de la memoria de datos.

Prestaciones Especiales del Microcontrolador

- Rango de la tensión de funcionamiento comprendido entre 2,0 y 3,6 V.
- Memoria Flash de programa:
  - 1.000 ciclos de borrado/escritura, valor típico.
  - Almacenamiento en flash durante veinte años, valor típico.
- Reprogramación automática bajo control de programa.
- Modos de gestión de potencias seleccionables:
  - Modos de reloj dormido, en reposo y alternativo.
- Funcionamiento del monitor de reloj libre de fallos:
  - Detecta el fallo del reloj y conmuta hacia un oscilador RC de baja potencia interno.
- Regulador LDO interno.
- JTAG para Boundary Scan y soporte de programación.
- Reset en el encendido (POR, Power-on Reset), temporizador de encendido (PWRT, Power-up Timer) y temporizador del oscilador de encendido (OST, Oscilador Start-up Timer).
- Temporizador de vigilancia flexible (WDT, Watchdog Timer), oscilador RC de baja potencia integrado para un funcionamiento sin fallos.
- Programación serie en el circuito (ICSP, In Circuit Serial Programming) y emulación en el circuito (ICE, In-Circuit Emulation) por medio de dos terminales.

Prestaciones Analógicas

- Conversor analógico a digital (A/D) de hasta 16 canales de 10 bits.
- Velocidad de conversión de 500 ksps (kilomuestras por segundo).
- Conversión disponible durante los modos de trabajo dormido y reposo.
- Doble comprador analógico con configuración programable de las entradas y salidas.

Prestaciones de Periféricos

- Dos módulos SPI de 3 hilos / 4 hilos, que soportan cuatro modos de trama con buffer FIFO de cuarto nivel.
- Dos módulos I2C que soportan el modo multi-maestro / esclavo y el direccionamiento de 7 bits / 10 bits.
- Dos módulos UART:
  - Soportan RS 232, RS 485 y LIN 1.2.
  - Soportan IrDA con codificador / descodificador físico incorporado.
  - "Despertador" automático con el bit de inicio.
  - Detección automática de la velocidad de transmisión de datos.
  - Buffer FIFO de cuarto nivel.
- Puerto paralelo maestro/esclavo (PMP / PSP):
  - Soporta datos de 8 ó 16 bits.
  - Soporta 16 líneas de direcciones.
- Circuito calendario / reloj en tiempo real (RTCC):
  - Proporciona funciones de reloj, calendario y alarma.
- Cinco contadores / temporizador de 16 bits con prescaler programable.
- Cinco capturas de entradas de 16 bits.
- Cinco salidas comparador / PWM de 16 bits.
- Terminales de E/S seleccionables fuente / entrada de corriente: 18 mA / 18 mA.
- Salida configurable de drenador abierto en los terminales de E/S digitales.
- Hasta cinco fuentes de interrupciones externas.

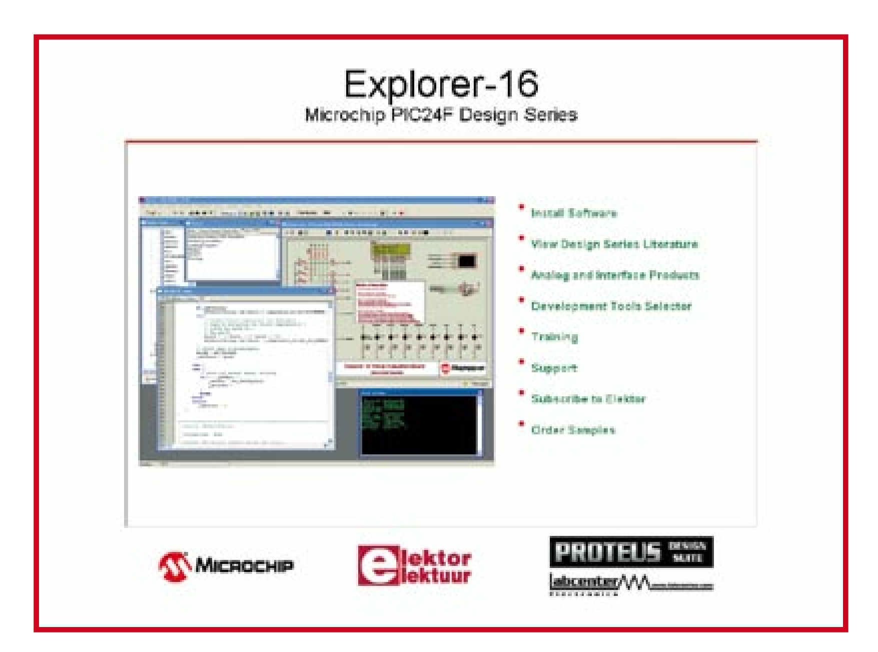


Figura.3. Aparte de proporcionar la puerta de acceso a los tres programas de instalación, la pantalla de bienvenida contiene enlaces a documentación y "saber hacer" recogida especialmente para el proyecto Explorer-16.

para los distintos componentes de este proyecto no se ha utilizado ninguna floritura. Recomendamos a nuestros lectores que hagan la instalación de los tres programas principales. Debemos señalar que el programa instalador utiliza el programa instalado como visualizador de páginas web por defecto en nuestro ordenador. Este programa se ha utilizado sin problemas con Internet Explorer en su versión 6.0.2900.

IDE MPLAB versión 7.50 sigue el procedimiento de instalación de cualquier programa tradicional de Windows. En algunos momentos de dicha instalación podemos ver el siguiente mensaje: "The publisher could not be verified. Are you sure you want to run this software? (es decir, "El anunciante no ha sido verificado. Está seguro que desea ejecutar este programa?). En cualquiera de los casos pulsaremos sobre "Run" (es decir, "Ejecutar") y continuaremos.

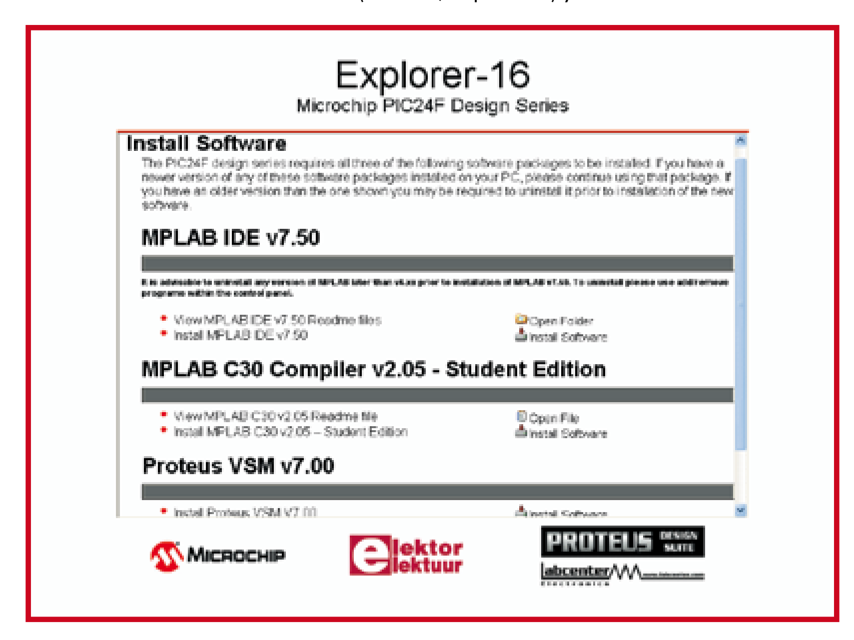


Figura 4. Pantalla de instalación de componentes que se obtiene del CD-ROM gratuito suministrado con esta entrega.

El Compilador C30 MPLAB, versión 2.05 - Edición de Estudiantes, tiene una instalación similar. El documento "Release Notes" (es decir, "Notas Publicadas"), que aparece al final del proceso de instalación, es particularmente útil para su lectura (y para su impresión).

VSM Proteus: versión 7.00 Demo. Este programa también es fácil de instalar con tan sólo aceptar las distintas opciones por defecto que nos ofrece el programa instalador. La "Guided Tour" (o "Recorrido Guiado") del visualizador de MPLAB, nos permitirá ver, cerca del final del proceso de instalación, alguna información interesante, y también nos mostrará los esfuerzos que han puesto las casas Labcenter y Microchip en su mutua cooperación para poder sacar adelante el proyecto Explorer - 16.

IDE MPLAB

Paradójicamente (considerando su tamaño y su potencia), no necesitamos decir mucho sobre esta renombrada plataforma de desarrollo de microcontroladores PIC de la casa Microchip. La razón es sencilla: el programa MPLAB se ha utilizado en esta revista bastantes veces a lo largo de los últimos años y ahora ha encontrado su madurez como plataforma de desarrollo para microcontroladores PIC. El programa (o conjunto de herramientas y utilidades más bien), tiene una interfaz de usuario muy amigable, fácilmente comprensible y marcado por su excelente soporte, no solamente por las maravillas de sus funciones de ayuda, sino también por la ayuda "en línea" proporcionada por el soporte técnico de la casa Microchip y de su Foro. El Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) de la casa MPLAB es una plataforma de desarrollo creada por la casa Microchip Technology para sus microcontroladores PIC y para las familias de microcontroladores dsPIC.
El entorno IDE MLAB incluye los siguientes componentes: Ensamblador MPASM™, Simulador de Programas MPSIM™, Linkador MPLINK™, Depurador a Nivel de Código Fuente, Ayuda "en línea", Herramientas para Proyectos y Configuración, Inicializador Visual de Dispositivos, Editor del Programador, controladores y varias herramientas de circuitos. Para los dispositivos dsPIC30 se suministran unas versiones especiales de un cierto número de utilidades como el ensamblador y el "linkador".
Con el entorno IDE MPLAB podemos:

- Escribir, crear y depurar el código fuente.
- Localizar errores de manera automática en los ficheros fuente para su edición.
- Realizar depuración con puntos de ruptura.
- Ejecutar programa paso a paso con herramientas de simulación de programas, con el depurador en el propio circuito o con el emulador en el propio circuito.
- Ver el contenido de variables y presentar ventanas.
- Código de programa con ciertos programadores.
- Encontrar respuestas rápidas a preguntas utilizando la ayuda "en línea" del entorno IDE MPLAB.

MPLAB tiene una apariencia más bien "muerta" una vez que se ha ejecutado. Para ver algo de acción en la pantalla tenemos que realizar las acciones siguientes: File _ Open Workspace y navegar por el directorio de "examples" (es decir, ejemplos). Dentro de este directorio podemos abrir varios proyectos, y aunque dichos proyectos no son demasiado significativos, sí permiten al recién llegado explorar un gran número de funciones sin "consecuencias serias".

Algo bastante importante son las notas de las últimas actualizaciones de todas las utilidades de MPLAB que podemos encontrar en Inicio _ Todos los Programas _ Microchip _MPLAB IDE v. 7.50 _ Documentation. Esta pantalla también nos muestra una lista de las utilidades de "instalación y reparación".
Incluso es posible encontrar toda la discusión de introducción de las características agrupadas en el paquete MPLAB y la mejor manera de utilizarlas para nuestros proyectos con PICs, lo que ocuparía un número completo de nuestra revista, por lo que está fuera del alcance de este artículo. No tenemos por qué preocuparnos, la "Guía de Usuario" ("User Guide") y otra serie de documentos en pdf están accesibles a través de la pantalla de instalación del CD-ROM, bajo la opción "View Design Series Literature" (es decir, "Serie de Artículos de Consulta de Diseños"). También podemos encontrar información adicional en "Getting Started" (es decir, "Cómo Comenzar") de MPLAB.

C30 MPLAB

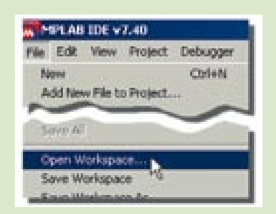
El CD-ROM gratuito de Explorer – 16 contiene la edición del estudiante del compilador C30 de la casa Microchip, versión 2.05. Se trata de un compilador C totalmente funcional durante los 60 primeros días de su instalación, después de los cuales se inhabilitan un cierto número de optimizaciones inteligentes. Si comenzamos a utilizar ahora el compilador C30, podemos llegar a conseguir una versión completa del producto hasta que llegue la tercera entrega de esta serie de artículos.
Las funciones inhabilitadas después de 60 días son descritas por la casa Microchip como: "procedural abstraction" (es decir, "abstracción de procedimiento") y "optimisation options -02, -03 and –Os" (es decir, "opciones de optimización -02, -03 y –Os"). Sin embargo, no hay que lamentar una gran pérdida, todo trabaja igual de bien que con la versión completa y con la capacidad de memoria completa del microcontrolador PIC 24F128 utilizada, la optimización del tamaño de código es poco probable que llegue a convertirse en un problema. Por supuesto, somos totalmente libres de utilizar el compilador C30 para cualquier microcontrolador PIC de 16 bits más pequeño o los dsPIC DSC que podamos tener disponibles. Solamente tendremos que conseguirlos e intentarlo.
La edición de estudiante del compilador C30 puede actualizarse a una versión completa con tan sólo comprar una clave de licencia a partir de la casa Microchip. Buenas noticias: con la publicación de la entrega de Abril de 2007, aquellos que hayan comprado la Placa de Desarrollo Explorer - 16, tendrán también la posibilidad de comprar la versión completa del compilador C30 con un precio de descuento, con tan sólo devolver un vale incluido en la caja.
El compilador C30 de MPLAB parece ser que es el elemento interno menos conocido del entorno MPLAB, por lo que hemos decidido dar una pequeña introducción, teniendo en cuenta que el trabajo real se inicia con la creación de nuestro propio código en programas en C, con su compilación, su depuración y, por último su transferencia hacia el microcontrolador PIC… Pero detengámonos,¡primero haremos una simulación previa!
El C30 de MPLAB es un compilador que cumple totalmente con la especificación ANSI que contiene librerías estándar para todos los populares microcontroladores PICs, incluyendo los últimos dispositivos dsPIC DSC. Este compilador está totalmente integrado con el entorno de

Inicio rápido de VSM Proteus dentro de MPLAB

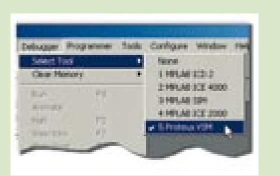
Esta corta demostración nos mostrará las bases de cómo configurar y ejecutar el programa de simulación VSM Proteus bajo el control del entorno de desarrollo IDE MPLAB.

1. Descargar el fichero Demo1.zip de la página Explorer - 16 a la que podemos llegar a través de la página web www.elektor.com. Descomprimir el fichero y salvar su contenido en el directorio c:\program files|microchip\mplab c30\examples\Demo1.

2. Lanzar la aplicación IDE MPLAB, ir a la opción de menú File, seleccionar el comando Open Workspace, navegar dentro del directorio Demo1 y abrir el fichero Demo1.mcw.



3. Ir a la opción de menú Debugger en el entorno IDE MPLAB, seleccionar el comando Select Tool y a continuación, Proteus VSM. Esto configura al entorno MPLAB para utilizar Proteus como la herramienta elegida para la depuración.

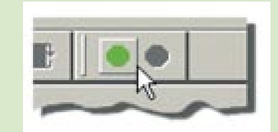


4. Ahora deberíamos estar viendo que el visualizador Proteus VSM está abierto dentro del entorno MPLAB. Utilizaremos el icono Open en el visualizador y seleccionaremos el esquema eléctrico Demo1 de las distintas opciones de selección que se nos presentan.



5. En las opciones de menú Debugger, seleccione "Build All".

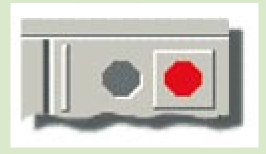
6. Ahora que ya disponemos del esquema eléctrico y del proyecto podemos comenzar la simulación. Utilizaremos el botón verde en la parte superior del entorno IDE MPLAB para conectar el programa de simulación Proteus a MPLAB.



7. En este punto la simulación se detiene en el momento de tiempo cero. Comenzaremos la simulación pulsando sobre el botón Play que está situado cerca de la parte superior derecha del entorno IDE MPLAB. Esto ejecutará el código de programa y el visualizador VSM nos mostrará los efectos de nuestro programa sobre el diseño.



8. Utilice el botón rojo en la parte superior del entorno IDE MPLAB para desconectar el visualizador VSM de MPLAB y detener así el proceso de simulación. En los próximos artículos se ofrecerá una demostración más detallada de este proceso de depuración.



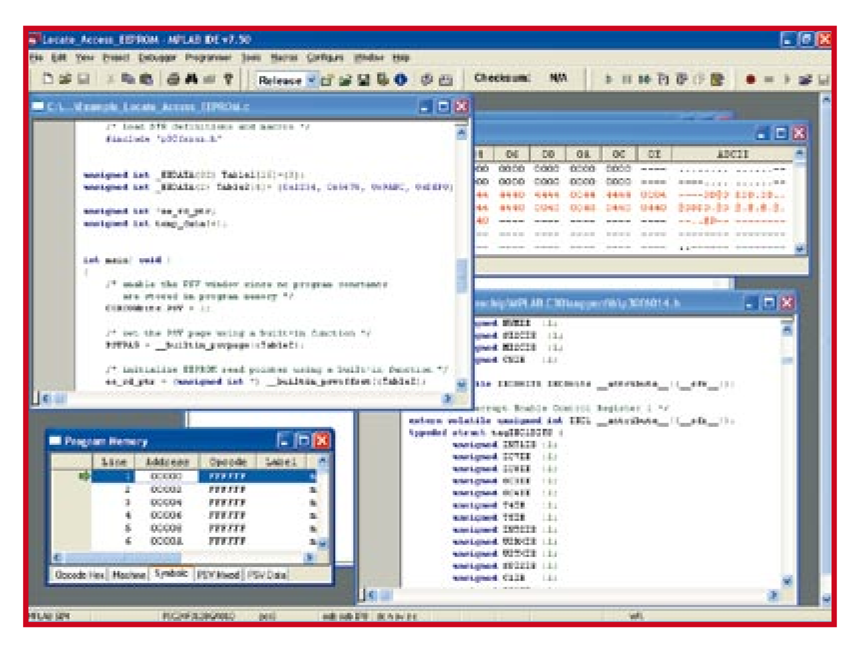


Figura 5. El programa MPLAB C30 en acción. Se pueden abrir varias ventanas para ver lo que el programa está haciendo, tanto en la memoria como en los distintos registros.

desarrollo IDE MPLAB para conseguir un alto nivel de depuración a nivel de código fuente. El compilador se entrega totalmente completo con su propio ensamblador, su “linkador” y sus librerías para escribir código C de modo mixto. El programa también permite ensamblar distintos módulos de programa y enlazar (“linkar”) los ficheros objeto resultantes en un único fichero ejecutable.
Las librerías del compilador C30 MPLAB incluyen funciones para manipulación de “string” (es decir, “cadenas de caracteres”), asignación dinámica de memoria, conversión de datos, mantenimiento del tiempo y funciones matemáticas (trigonométricas, exponenciales e hiperbólicas).
El “modelo de código pequeño” ofrecido por el compilador C30 se aprovecha de una forma más eficiente con las instrucciones de llamada, mientras que el “modelo de dato pequeño” soporta el uso de instrucciones compactas para el acceso de datos en el espacio SFR.
Aunque el compilador C30 está integrado dentro del entorno MPLAB, también es posible separarlo y ejecutarlo como un programa de línea de comandos independientes. Para ello utilizaremos la opción de menú “Open Workspace” en MPLAB y navegaremos hacia MPLAB C30 _ Examples _ MPLAB Link30. El ejemplo “Locate_access_EEPROM” es el que se muestra en la Figura 5, con las ventanas de “Program Memory” (es decir, “Memoria de Programa”) y “File Registers” (es decir, “Fichero de Registros”) abiertas.
La Guía de Usuario completa del compilador C30 está accesible a través del menú presente en el CD-ROM, tal y como ya hemos dicho refiriéndonos a MPLAB. Como alternativa, podemos navegar a través del directorio “Documentación” del propio CD-ROM.

VSM Proteus

El componente de simulación de circuitos del proyecto Explorer - 16 se presenta a nuestros lectores por cortesía de nuestro fiel anunciante Labcenter Electronics. La aplicación VSM (Virtual Systems Modelling, es decir, Modelado Virtual de Sistemas), es parte del entorno de diseños Proteus, el cual también contiene:

- Captura de esquemas ISIS.
- Modo mixto de simulación ProSPICE.
- Diseño de PCBs ARES.

Especialmente para el proyecto Explorer - 16, Labcenter ha suministrado una gran cantidad de diseños de ejemplo para poder trabajar con los microcontroladores PIC 10, PIC 12, PIC 16, PIC 18 y, por supuesto, con el PIC 24F. En los ejemplos podemos ejecutar cualquier código de programa que deseemos, pero para experimentar con nuestro propio diseño de circuito, necesitaremos comprar el paquete completo VSM Proteus. Como alternativa, nuestros lectores pueden aprovechar la oferta especial exclusiva para los lectores de Elektor con tan sólo visitar la página web:
www.labcenter.co.uk/products/elektoroffer.htm.
Si nuestro lector quiere llegar a ser un buen comprobador, sólo tiene que iniciar una copia de la aplicación ISIS a través de las opciones Inicio _ Labcenter _ Proteus 7 Demosntration _ ISIS 7 Demo y será invitado a ver un gran número de ejemplos. Algunos de ellos están localizados en el directorio “Tutorials”.
Al igual que el compilador C30, VSM está integrado dentro del entorno MPLAB y lo podemos encontrar debajo de las opciones Debugger _ Tool. Si, llegados este punto, ya estamos impacientes por ver en acción todo el entorno, seguiremos los ocho pasos que se indican para lanzar un inicio rápido de VSM / MPLAB, tal y como se indica en el apartado “**Inicio Rápido de VSM Proteus dentro de MPLAB**”. Esta impresionante demostración requiere la presencia del fichero **Demos1.zip** que nuestros lectores pueden descargar de la página del proyecto Explorer - 16 de nuestra web. Tan sólo tenemos que aplicar los mismos procedimientos que para cualquier Placa de Evaluación Virtual preinstalada. Para obtener más información acerca de VSM recomendamos a nuestros lectores que echen una ojeada a la referencia [4].

Próxima entrega

Hemos calculado la cantidad de programas presentes en este artículo y creemos que mantendrán ocupados a nuestros lectores prácticamente durante todo el mes. En la entrega de Abril de 2007 nos ocuparemos del circuito del proyecto Explorer - 16 (y de la oferta especial del mismo) y mostraremos su primera aplicación, que está relacionada con la reproducción de una conversación. Esto nos llevará a trabajar con el compilador C30 y MPLAB y nos permitirá ver cómo está construido todo el programa. También trataremos con la aplicación VSM Proteus para demostrar que la simulación es en la actualidad un paso firmemente establecido (si no esencial) en los circuitos microcontroladores prototipos.

(060280-I)

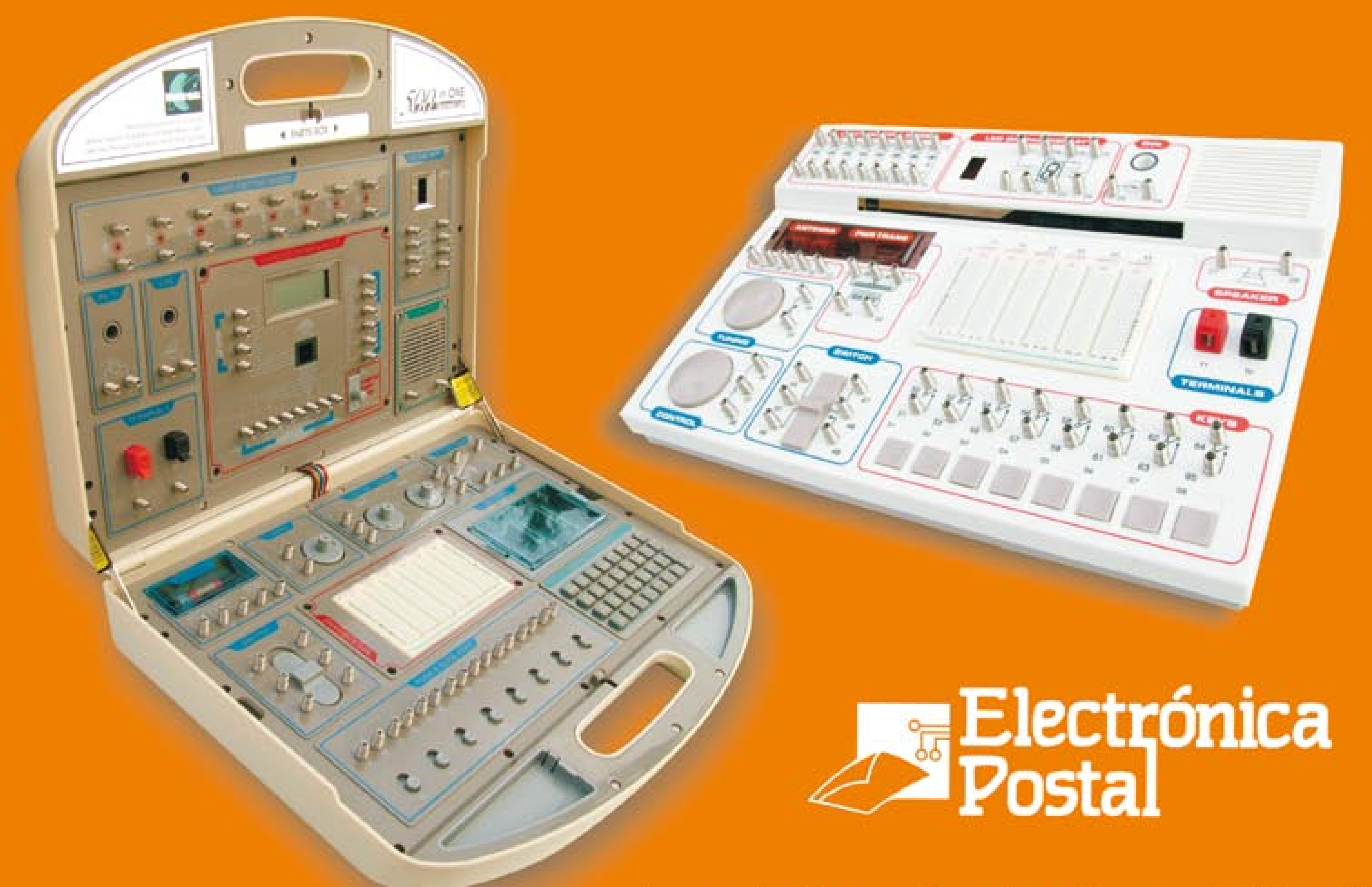
Enlaces web:

[1] Hojas de Características de la Familia de PIC 24FJ128GA de Microchip:
ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39747C.pdf

[2] Visión General de la Familia de Microcontroladores PIC 24 de Altas Prestaciones de la casa Microchip:
ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39754b.pdf

[3] Migración del PIC 18F al PIC 24F, una Visión General:
ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39764a.pdf

[4] Proteus VSM
www.labcenter.co.uk/products/vsm_overview.htm



Tus ideas nos in

A partir de esta edición podrás enviarnos tus o lo que quieras compartir con nosotros u otr

Si tienes una idea o un diseño original, y quieres verlo publicado en Elektor, ¡ envíanoslo !

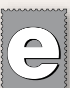
Ahora puedes colaborar con Elektor y dar a conocer esa idea o ese diseño que consideras tan útil u original. Tan sólo tienes que enviar un correo electrónico explicándonos tan detalladamente como puedas, tu aplicación a la dirección redaccion@elektor.es

Nuestros técnicos lo analizarán en el laboratorio y, si resulta seleccionado, lo verás publicado en tu revista favorita.

Queremos hacer una revista más próxima a sus lectores, y sabemos que muchos de vosotros habéis desarrollado soluciones a vuestra medida que, con seguridad, pueden resultar muy interesantes para el resto de los lectores. Envíanosla y la divulgaremos en estas páginas.

Aquí tenéis una muestra de como funciona esta página en la edición del Reino Unido. ¡ Esperamos tus ideas !





Electronics for youngsters

Dear Jan — I have been subscribing to Elektor Electronics for a couple of years - and quite frankly I think you are missing a trick or two. Many of your projects are extremely clever and interesting, and in quite a few designs it anticipates the reader has acquired a PhD in Electronics or Communications Technology!
The bulk of your projects are far too complex for the majority of 11-15 years olds! You need to nurture and encourage this age group — they are potentially your future readers and contributors!
My advice is to allocate 15-20% of the magazine to less complex projects that school pupils will find inspiring and eagerly want to build, test and run.

a) Each 'junior' project needs to be carefully packaged and include a comprehensive Parts List.
b) Contain a list of Test Equipment.
c) The availability of a PCB.
d) If software is included in the project — the source coding lines need labelling in an 'unambiguous' manner to explain the program steps.
e) The inclusion of a Flow Diagram would be an advantage.
f) What software and hardware are required to run the program

Finally, a good starting point for a 'junior' project, are those constructed using the Parallax BASIC Stamp I and II chips. Quite complex circuits can be designed and built, and there is an element of programming involved.
From my experience of projects in past issues of your magazine! You and your contributors might understand the gobbledegook included in some of your software listing, but an eleven year old will struggle for a while, then give up and put the magazine in the shredder and the partially tested PCB in the bin! (I imagine quite a few adult Elektor readers have gone down this route!)

David Jack (UK)

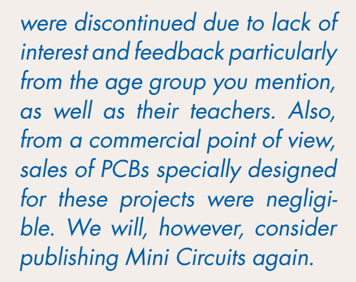
Many thanks for your email, feedback of the level you supply is few and far between and therefore much appreciated.
I agree that many of our projects are ambitious, certainly compared to those I get to see in other magazines. Having said that, I should attempt to adjust your view somewhat by pointing out the following articles that appeared in recent issues, which I believe should not deter 11-15 year olds:

1. *At least 10 to 20 items in each Summer Circuits edition published these past 31 years.*
2. *The Modding & Tweaking pages authored by student Jeroen Domburg.*
3. *Selected items from the 'Design Tips' pages in a number of recent issues.*
4. *Non-constructional articles like the ones on Cubesats, RFIDs, Electrosmog etc., which, although unlikely to be fully understood, do present a mind challenge to 11-15 year olds, as well as topical information on the role of electronics in today's society.*
5. *Lots of free downloads with published articles; even if the associated project is not actually built (or even understood), source code listings etc. are great as educational material.*
6. *A number of 'lesser' programs on our free e-SIM DVD.*
7. *All projects in our free 24-page i-TRIXX supplement supplied with the December 2006 issue. In fact a number of these circuits were supplied to us by youngsters!*

Sadly, our 'Mini Circuits' articles

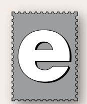
nteresan...

inventos, ideas
os lectores.



were discontinued due to lack of interest and feedback particularly from the age group you mention, as well as their teachers. Also, from a commercial point of view, sales of PCBs specially designed for these projects were negligible. We will, however, consider publishing Mini Circuits again.

We are grateful for encouraging us to look after the coming generation in respect of publications on electronics and hope to serve them better in the future. On another positive note I should mention that an "Elektor Beginners Kit" is being developed and hopefully goes on sale later this year.



FTP for free downloads

What about having an FTP for the free software where we can download it easily?
A well arranged FTP with every year Issues in a separate folder will be a great help to grab the free software of the whole issue by simply drag and drop using any FTP client and it will reduce the bandwidth used to browse each article and download each attached free software separately.

Also, you can enclose a link for the PCB (if exists) to direct immediately to the purchase page with the compressed files.
It will save you lots of bandwidth and save us a lot of time browsing articles and downloading & arranging files. All the best!



MAZ
(reproduced from Forum)

From a publisher's point of view, it is not desirable to revert to the system on the previous version of the website where clients could just grab a lot of free software or PCB layout files from a single page, often without making the small effort to find out what the associated article was about. Unfortunately this system caused a lot of unnecessary queries sent to our customer services, design and editorial staff.

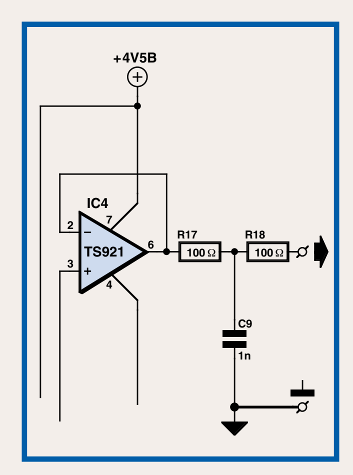
The current system is a little more complicated but superior in that customers at least have an idea what the magazine articles are about (through the short intro supplied) hence do not start downloading free software they will never require. Secondly, the system currently in use is a result of database-driven publishing which will be strengthened in the future to enable us to run the entire Elektor operation in ten languages with the resources and staff we have available. Everyone is welcome to download our free software and do whatever they like with it (but subject to copyrights) — all it takes is a little effort in navigating and reading "what's on the tin" as our mothers taught us.



Vintage Elektor audio projects

Dear Jan — I have pleasure in sending you some photographs of Elektor projects I built over the years. The first shows your Portable Mixer from 1986 (I think). I actually built three of these! The circuit boards and the chassis are 100% do it yourself products and all three units still work fine after all those years. I got a lot of fun from building and using them!

The second photo shows the 100-watt audio power amp from your April 1982 issue complemented with the DC and switch-on delay from January 1983. I built ten of these amplifiers and none of them ever failed in (rough) use. Unlike some of my friends, I should add, who on occasions asked me to replace BDX66 or BDX67 power transistors as a result of short-circuiting the output or connecting loudspeakers with



Corrections & Updates

DiSEqC Monitor

September 2006, ref. 040398-1

The value of C5 was originally 2.2nF according to the Eutelsat specs and worked okay with Nokia sets. Later it was discovered that 220 pF was required for Dreambox sets — as it turned out, this value also worked with the Nokia 9500 set. Some experimentation with the capacitor value may be required for other brands.

La búsqueda de la

Medida del tiempo usando relojes atómicos

Jens Nickel

De todas las cantidades físicas naturales, la que mejor sabemos medir es el tiempo. Los relojes atómicos más avanzados tienen una precisión sorprendente, muchos millones de veces más precisos que la de los mejores relojes de cuarzo. Pero, ¿cómo funcionan?

Figura 1. Los relojes de sol son los relojes más antiguos conocidos por el hombre. En el ejemplo de la figura, una lente de aumento de cristal enciende una carga de pólvora sobre el diminuto cañón cuando es la hora del mediodía. (Foto: Museo Alemán del Reloj, en Furtwangen [14])

Antes de ir al grano debemos confesar que intentábamos evitar en este artículo la cuestión de "¿qué es el tiempo?", utilizando una de las definiciones que menos ayuda, como la de que "el tiempo es lo que un reloj mide". Un reloj tan sólo nos permite asignar un número a la duración de un evento o determinar cuánto tiempo ha pasado desde que se produjo cierto evento. La precisión de la medida depende de cuál es el intervalo de tiempo base más breve posible que el reloj puede proporcionar como resolución. Además, la repetitividad de la medida depende en gran parte de cómo este intervalo de tiempo básico se puede mantener constante. Para verificar la repetitividad de una medida necesitamos tener acceso a otro reloj más preciso.

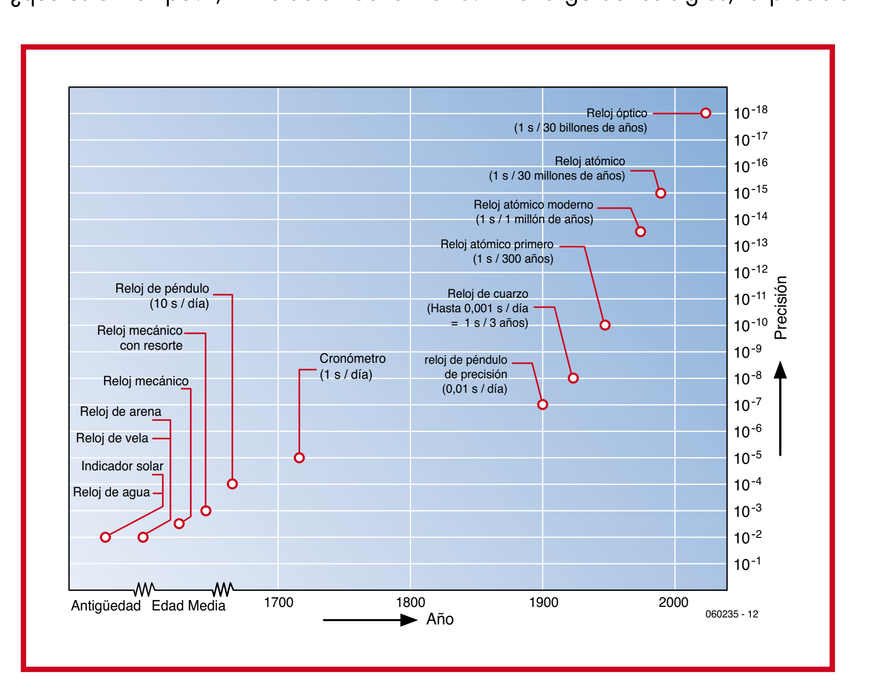
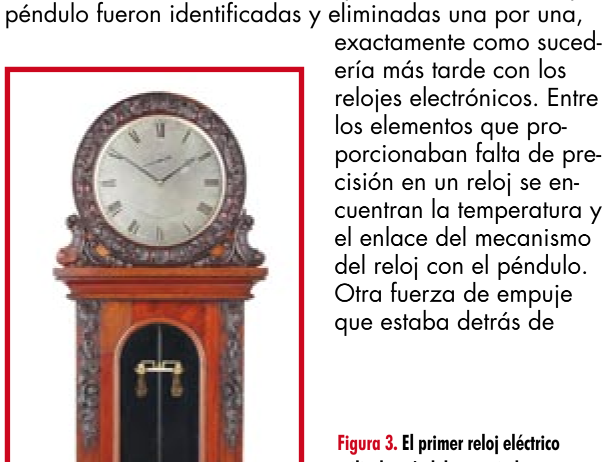


Figura 2. La precisión de los mejores relojes ha ido mejorando a lo largo de los años o milenios en un factor de 12 órdenes de magnitud, lo que se corresponde con un factor de un trillón de veces.

El primer "reloj" utilizado por la humanidad ha sido la rotación de la Tierra. A lo largo de los siglos, la precisión

precisión



de los relojes basada en este principio ha ido mejorando de manera continua, desde los antiguos relojes solares (**Figura 1**) hasta los modernos instrumentos astronómicos. En fechas tan próximas como el inicio del último siglo, se ha ido mejorando la repetitividad de esta medida, de manera que se ha considerado cada vez más "perfecta", llegándose a definir el segundo como una 86.400 parte de un día medio solar [1]. No era posible detectar ningún cambio en este periodo de tiempo, ya que no se disponía de ningún otro equipo con una precisión que se pudiera comparar remotamente (Figura 2).

Historia de la anotación del tiempo

En la antigüedad, los relojes de agua llegaron a sustituir a los relojes solares y en la Edad Media la tecnología de los relojes de vasija mejoró hasta el momento en que dichos relojes fueron sustituidos por los relojes de arena. El primer reloj mecánico data del siglo XIII, controlado en un principio por unos pesos y, más tarde, por un resorte, este último fabricado con un montaje mucho más compacto. En 1657, el alemán Christian Huygens desarrolló el primer reloj de péndulo funcional que, según se decía, tenía una precisión de alrededor de 10 s por día [2]. Esto puede que no suene demasiado impresionante, pero su diseño revolucionario allanó el camino para ordenar las mejoras de magnitud en la precisión. Las influencias externas aplicadas sobre el reloj de péndulo fueron identificadas y eliminadas una por una, exactamente como sucedería más tarde con los relojes electrónicos. Entre los elementos que proporcionaban falta de precisión en un reloj se encuentran la temperatura y el enlace del mecanismo del reloj con el péndulo. Otra fuerza de empuje que estaba detrás de



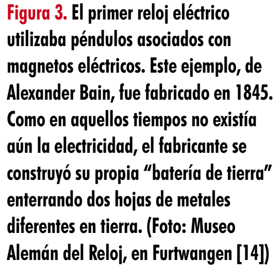


Figura 3. El primer reloj eléctrico utilizaba péndulos asociados con magnetos eléctricos. Este ejemplo, de Alexander Bain, fue fabricado en 1845. Como en aquellos tiempos no existía aún la electricidad, el fabricante se construyó su propia "batería de tierra" enterrando dos hojas de metales diferentes en tierra. (Foto: Museo Alemán del Reloj, en Furtwangen [14])

Unidades base SI

Las cantidades físicas, como la resistencia, son medidas en unidades fijas, en este caso el ohmio. De manera que un ohmio representa la misma resistencia en cualquier laboratorio del mundo, por lo que su valor está definido y establecido. Esto es sencillo: si aplicamos una tensión de un voltio en los extremos de un componente y llegamos a medir que a su través fluye una corriente de un amperio, la resistencia que presenta dicho componente es de un ohmio. Por lo tanto, el ohmio viene derivado de otras unidades, las cuales, a su vez, deben haberse definido en sí mismas. Así, el voltio tiene que ser definido en términos de otras unidades, pero el amperio es la "unidad base". La elección aquí es algo arbitraria: las leyes de la física no cambian si definimos el amperio en función del ohmio o lo hacemos a la inversa. Sin embargo, los acuerdos internacionales han rechazado el uso de siete unidades base.

Estas unidades base SI [8] deben pues definirse de otra manera y, nos encontramos en que tenemos varias opciones disponibles. La configuración clásica, que a su vez es la más incómoda, es la de encontrar un "estándar" en algún lugar del mundo. En la actualidad es lo que sucede aún cuando intentamos definir lo que es un kilogramo: un kilogramo es la masa de un "kilogramo de uranio" fabricado de una aleación especial y conservado en el International Bureau of Weights and Measures (es decir, Despacho Internacional de Pesos y Medidas) en Sèvres, cerca de París, bajo varias capas de cristal. Una manera más elegante de definir una unidad es a través de una regla de medida. Por ejemplo, desde 1967, el segundo ha sido definido como 9 192 631 770 veces el período de la radiación correspondiente a la transición entre dos niveles hiperfinos del estado de masa del átomo 133 de Cesio (Cs).

Utilizando un reloj atómico de cesio podemos conseguir un estándar preciso para el segundo que esté disponible en cualquier lugar del mundo (e incluso en cualquier casa).

El amperio se define pues a través de un procedimiento experimental donde se utilizan una tensión y una resistencia, controladas de manera cuidadosa [9]. A pesar de ello, las razones por las que el amperio ha sido elegido como unidad base son históricas.

Relojes del Instituto Federal Alemán para la Tecnología Física (PTB)



El Instituto Federal Alemán para la Tecnología Física (PTB), situado en Braunschweig, es el responsable de proporcionar una referencia del tiempo reglamentario para toda Alemania. Su homólogo próximo, situado en el Reino Unido, es el National Physical Laboratory (NPL) (es decir, el Laboratorio Nacional de Física). El PTB dispone de 10 relojes atómicos de los cuales dos son relojes de una fuente atómica de cesio (en la fotografía se muestra la habitación donde están alojados los relojes). Con una precisión relativa comprendida entre 5 y 10 x 10-16, estos dos relojes son, entre otros, los medidores del tiempo más precisos del mundo. El PTB continúa el desarrollo del diseño de fuentes atómicas, por lo que se espera que estas cifras puedan mejorarse en el futuro.

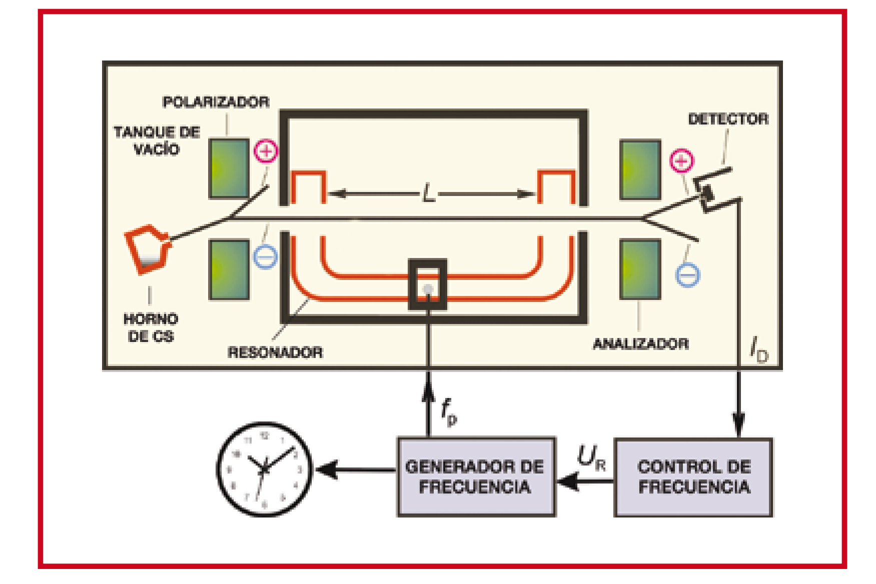
Los denominados relojes atómicos ópticos también están bajo desarrollo en el PTB. De hecho, la precisión conseguida se ha comparado a la alcanzada utilizando relojes de fuentes atómicas y estudiando varias fuentes de error, estableciéndose una precisión teórica posible de 10-18. De acuerdo con Robert Wynands, el cual dirige el equipo de estándares de tiempo, "tenemos que poner especial cuidado en que los circuitos integrados no se vean distorsionados por la temperatura y produzcan cambios en retardos de propagación".

Estos relojes atómicos de alta precisión, y módulos tales como generadores de frecuencia, son desarrollados dentro del propio PTB. Los componentes individuales normalmente se compran como dispositivos ya fabricados, aunque tienden a ser productos de las gamas más elevadas. Wynands también dice que "la factura para un cristal de cuarzo particular de bajo ruido puede rondar valores de cuatro o cinco cifras".

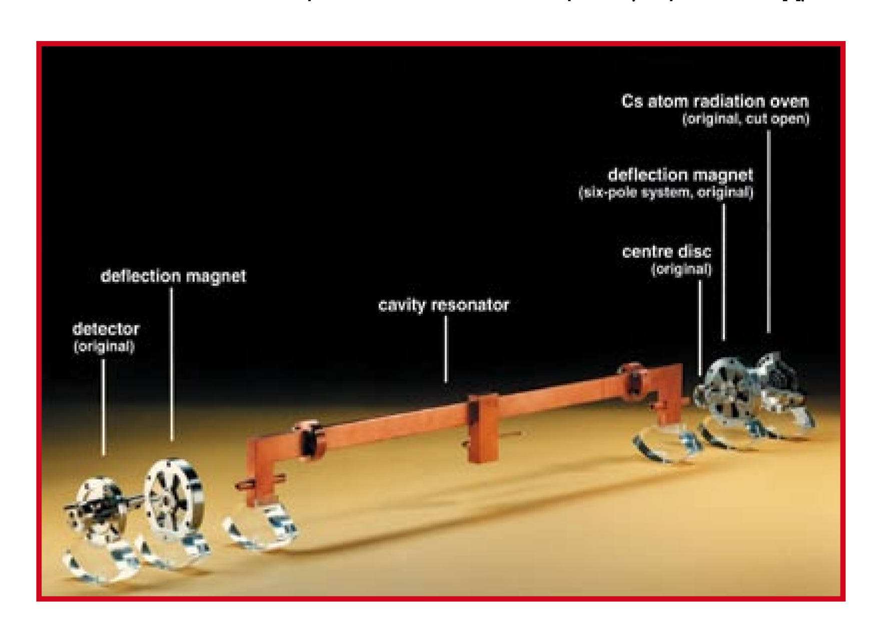
El PTB también controla tres relojes atómicos adicionales en Mainflingen, cerca de Frankfut. Estas unidades, compradas a suministradores comerciales, determinan el tiempo que se transmite utilizando la señal DCF 77 [10]. La señal puede ser recibida por relojes controlados vía radio dentro de un radio aproximado de 2.000 km del transmisor, y, por supuesto dicha señal es verificada en Braunschweig. Si el valor del tiempo transmitido se desviase del valor real, los relojes de Mainflingen serían corregidos utilizando una línea telefónica.



Figura 4. En 1938 Rohde y Schwarz llevaron su reloj de cristal de cuarzo "portátil" al mercado. ¡Pesaba unos 60 Kg! (Foto: Rohde y Schwarz [4]).



Figuras 5 and 6. Diagrama de bloques y elementos internos de un reloj atómico de cesio. La frecuencia de un VXCO de cuarzo ajustable puede configurarse por medio del lazo de control que se muestra. Los átomos de cesio, en su forma gaseosa, se mueven hacia un imán (el polarizador). Estos átomos, que están en uno de los dos estados de transición de su estructura hiperfina (A), sufren una pequeña deflexión en una forma ligeramente diferente de los que están en estado B, y sólo los que han conseguido esa forma pueden entrar en el resonador. Los átomos son iluminados con una radiación de microondas, a una frecuencia que es un múltiplo conocido de la frecuencia del oscilador de cristal de cuarzo. Cuando se produce la resonancia, muchos de los átomos de cesio (Cs) son excitados y pasan de su estado A a su estado B. Este efecto puede ser detectado separando los átomos, para lo cual se utilizan los imanes del analizador que están localizados al final del resonador, y se mide la intensidad de los haces separados. (Foto y Gráfico de PTB [6]).



estos desarrollos era la navegación: sólo con la ayuda de un cronómetro que tuviese una buena estabilidad se podría determinar una longitud cuando se estaba en mar abierto. El primer reloj eléctrico (**Figura 3**) también estaba basado en un péndulo. Los últimos desarrollos culminaron con un reloj de péndulo de alta precisión que utilizaba péndulos suspendidos en una cavidad al vacío, en un tipo de configuración de maestro-esclavo [3], que alcanzaba una precisión final de unos pocos milisegundos por día. Sólo los mejores relojes de cristal de cuarzo pueden llegar a superar estas cifras.

Precisión de cuarzo

El primer reloj basado en un cristal de cuarzo fue desarrollado en 1920 y el primer dispositivo portátil (de manera razonable) fue construido en 1938 por el fabricante de instrumentación Rohde & Schwarz (**Figura 4**). Utilizaba una pequeña lámina de cristal de cuarzo como su frecuencia de referencia, haciendo que dicha lámina vibrase aplicando una tensión alterna a la misma, usando el efecto piezoeléctrico [5]. A cierta frecuencia el cristal resuena y este fenómeno puede detectarse. Las correspondientes divisiones convierten esta frecuencia en el intervalo de tiempo deseado.
En 1930 se utilizó un reloj de cristal de cuarzo para determinar que la velocidad de rotación de la Tierra no es una constante. Existe un pequeño retardo general resultante de la fricción debida a las mareas, así como ciertas variaciones que, se piensa, son debidas a movimientos de rocas dentro de la Tierra. También existen variaciones producidas por los cambios estacionales que tiene algunas magnitudes relativas del orden de 10^{-8} [1].

Dentro del átomo

A lo largo del último siglo se han realizado progresos muy señalados en física. Teorías sofisticadas explican ahora observaciones sobre las que generaciones de científicos han pensado largamente. Si se hace pasar la luz a través de un gas, se puede observar que ciertas longitudes de onda son absorbidas. También se puede observar que esos gases son capaces de re-emitir luz a ciertas longitudes de onda en respuesta a estos estímulos. El átomo (o de manera más precisa, las nubes de electrones del átomo) tan sólo puede tomar unos ciertos niveles de energía definidos. Consideremos la siguiente analogía: los pisos en una gran torre de apartamentos están cada uno en una planta definida, nunca entre plantas (excepto en la famosa película de John Malkovitch). Por lo tanto, si lanzamos una pelota desde la ventana de nuestro apartamento sólo habrá unas pocas velocidades con las que la pelota pueda golpear la tierra. Dependiendo de la planta desde la que ha sido lanzada la pelota se podrán alcanzar velocidades de recorrido de 15, 30 ó 55 km/h, pero nunca de 40 km/h. De manera inversa, si deseamos lanzar la pelota desde la tierra para que sea capaz tan sólo de alcanzar la ventana de la planta deseada, también tendremos que lanzarla a una de las tres velocidades admitidas. En el caso del átomo, para conseguir un efecto parecido, tenemos que proporcionar luz de una cierta longitud de onda para poder mover un electrón desde un nivel de energía a otro. En este caso, las cosas son bastante más complicadas, ya que las "plantas" no son todas de la misma altura. Además, también existen entresuelos ocasionales (e incluso segundos entresuelos). Para ayudar a comprender esto reco-

mendamos a nuestros lectores que lean el apartado de texto "Estructura Hiperfina". La colección completa de las longitudes de onda absorbidas y emitidas (en definitiva, el "espectro"), es bastante más complicada y varia de unos elementos a otros, proporcionando una especie de "huella digital" de cada uno de los elementos.
La mejor parte de todo esto es que la diferencia entre niveles de energía es, en esencia, independiente de influencias externas. A diferencia de los cristales de cuarzo que sufren los efectos de la temperatura y las derivas con el tiempo, los niveles de energía de los átomos tienen sus orígenes en constantes físicas que son todas valores fijados. Esto dio a los físicos americanos en 1940 la siguiente idea: en algunos átomos (por ejemplo, en el cesio metal alcalino) los niveles de energía están tan estrechamente juntos que en vez de emitir ondas de luz lo que se emitirían serían radiaciones de microondas, que tendrían una frecuencia de unos pocos gigahercios. Por lo tanto, podemos "iluminar" los átomos de cesio con radiaciones de microondas de una frecuencia aproximada a esta frecuencia de resonancia atómica y, a partir de aquí, sería una tarea relativamente "sencilla" la de medir nuestro éxito de excitación de átomos, y utilizar esta fase como parte de un lazo de control para generar una frecuencia de una alta precisión.

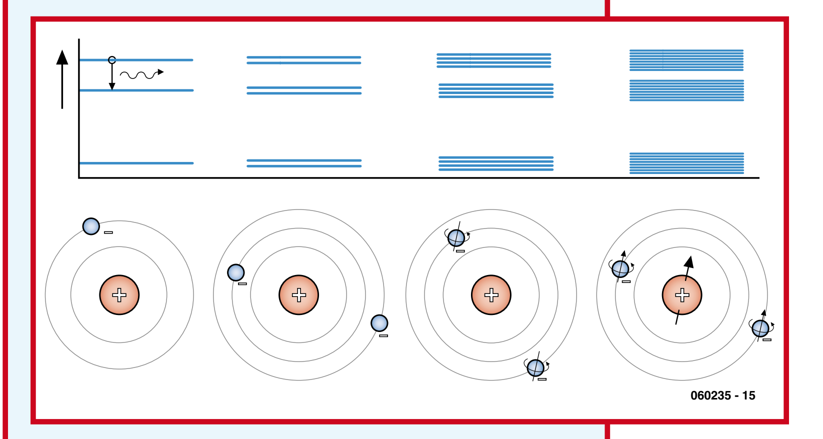
Resonancia

En la práctica, la frecuencia de excitación se produce utilizando una tensión controlada por un oscilador de cristal (VXCO) que actúa como una referencia, con una frecuencia de, quizás, alrededor de unos 5 MHz. A partir de esta señal podemos generar otra de 1 Hz, tal y como se produce en un reloj de cristal de cuarzo ordinario.
La frecuencia de referencia está controlada y regulada como se ha descrito anteriormente. En el reloj atómico de cesio clásico (**Figura 5 y 6**), se calienta una muestra de cesio en un pequeño horno vacío para formar un gas. A continuación, un fino haz de gas de cesio se escapa de dicho horno a través de una pequeña apertura y pasa a través de un campo magnético. Los átomos que están en el estado A de la estructura hiperfina son desviados en una cantidad suficientemente diferente de aquellos que están en el estado B, de manera que solamente los átomos del estado A pueden conseguir entrar en la cavidad del resonador.

La frecuencia de resonancia atómica viene derivada de la frecuencia de referencia de 5 MHz por medio de una multiplicación de frecuencia. La radiación de microondas en la correspondiente frecuencia se acopla utilizando la cavidad de un resonador a través de la cual pasan los átomos de cesio. Cuando con la frecuencia de resonancia se golpea sobre una gran cantidad de átomos de cesio, se provoca que la estructura hiperfina del mismo se modifique y se produzca una transición de electrones del estado A al estado B. Esto puede detectarse realizando la separación de los átomos de cesio, para lo cual se utilizará un imán adicional al final del resonador y, por último, se medirá la intensidad del haz obtenido. Los átomos de cesio son ionizados utilizando un hilo caliente y la corriente resultante puede amplificarse en varios órdenes de magnitud utilizando un multiplicador electrónico secundario. Todo lo que queda es una pequeña teoría de control que nos permitirá variar la frecuencia del VXCO para poder maximizar la corriente medida.

Estructura Hiperfina

Un átomo está formado por un núcleo cargado positivamente y una nube de electrones cargados de forma negativa. Para facilitar las cosas podemos pensar que existe un número de electrones que orbitan alrededor del núcleo en diferentes capas o alturas. Si un electrón se acerca al núcleo, descendiendo una o varias capas, se libera una cierta energía. De manera inversa, si un electrón recibe un estímulo de energía es posible que pueda moverse hacia una capa u órbita de nivel superior.



La observación y las consideraciones teóricas nos llevan a creer que los electrones tan sólo pueden moverse en ciertas órbitas fijas. Si un electrón se mueve desde una de estas órbitas a otra de nivel más bajo, se libera una pequeña cantidad de luz (denominada "quantum de luz"), con una longitud de onda proporcional a la diferencia de energía entre los niveles. Estas relaciones son sencillas en el caso del átomo de hidrógeno, el cual está formado de un núcleo muy simple y un único electrón (véase dibujo adjunto). Si el electrón se mueve entre los distintos niveles de energía, pongamos que desde la tercera órbita o la segunda órbita a la primera órbita, o viceversa, el "quantum de luz", de la longitud de onda correspondiente, será emitido o absorbido, respectivamente. Por lo tanto, el espectro de luz emitido por una masa estimulada de átomos de hidrógeno está formado de tan sólo una pequeña cantidad de longitudes de onda diferente, denominadas "líneas".

Las cosas empiezan a complicarse a medida que el número de electrones involucrados comienza a incrementarse. Del mismo modo que el flujo de corriente en una bobina crea un campo magnético, también los electrones hacen círculos alrededor del núcleo. El campo afecta a las órbitas, con el resultado de que un único nivel de energía puede dividirse en dos niveles de energía separados por una distancia muy pequeña.

El "spin" de un electrón (que se puede imaginar como la rotación de dicho electrón sobre su propio eje), crea un campo magnético débil adicional, el cual se traduce en una división adicional de niveles de energía que se puede observar: los niveles de energía patrones resultantes son denominados "estructura fina". Por último, el campo magnético debido al núcleo también puede tener un pequeño efecto sobre los niveles de energía. Las líneas de la denominada "estructura hiperfina" están espaciadas tan poco (o están tan próximas), que cuando se realiza una transición de nivel entre ellas se genera (y emite) un "quantum" de baja energía, en la banda de microondas, en lugar de un "quantum de luz". En el átomo de cesio, donde esto se produce de manera natural, la frecuencia de estas microondas es de 9.192.631.770 Hz.

Aplicaciones comerciales



Los relojes atómicos utilizados en los laboratorios nacionales de física están fabricados especialmente y, criterios de selección tales como el precio, el tamaño y el consumo de corriente, no tienen una importancia particular. Sin embargo, existen ciertos fabricantes que producen un cierto rango de relojes atómicos: por ejemplo, la casa Symmetricom Inc [11] ofrece relojes atómicos basados tanto en el cesio como en el rubidio, siendo relojes fáciles de utilizar y compactos. La fotografía muestra una unidad de este tipo (abajo), que es tan sólo un poco mayor que un paquete de cigarrillos, y que puede ser utilizada como un módulo de sustitución de un oscilador de cristal de cuarzo.

Los relojes de rubidio de la casa Symmetricom comienzan con un precio que está algo por debajo de los 3.200 €y tienen una precisión relativa de alrededor de 10-9 a 10-10. Sus clientes incluyen una lista de compañías de telecomunicaciones que utilizan estos relojes en sus estaciones bases de telefonía móvil. Un reloj de cesio puede ser fabricado por un precio aproximado de 32.000 €, mientras que los relojes de masa de hidrógeno están en el mercado a un precio de unos 160.000 € Este último modelo presenta un alto grado de estabilidad térmica y una buena precisión en períodos de tiempo de horas a días. Esto hace que sean ideales para su uso en satélites de navegación, donde el tiempo que se mide a partir de relojes atómicos incorporados en el propio satélite, puede ajustarse de vez en cuando desde las estaciones de tierra. Los satélites del sistema Galileo de Europa incluirán relojes de masa de hidrógeno. Los satélites GPS americanos de primera generación contienen relojes de rubidio mejorados, mientras que los modelos más recientes contienen cada uno dos relojes de cesio y dos relojes de rubidio [12].

A medida que el satélite pueda mantener el tiempo de manera más precisa más exacto será el sistema de posicionamiento global. La teoría sobre esto se explica en la referencia [13].



El estándar atómico

Incluso un sencillo reloj atómico de cesio puede alcanzar una precisión relativa de 10^{-11}, que se corresponde con un error de 1 segundo en 3.000 años. Sería algo modesto llamar a estos relojes de "alta precisión": ¡si pudiésemos medir distancias de forma precisa, podríamos saber la distancia a la Luna con una precisión cercana al milímetro! En 1967 se modificó la definición del segundo para utilizar el estándar "atómico" de cesio (ver el apartado de texto "Unidades Base SI"). El uso de la coletilla "atómico" puede remontarse probablemente a los académicos más desenvueltos en el tiempo, conscientes de que la palabra "átomo" estaría asociada naturalmente con la bata blanca del científico y la revolución técnica. En los países industrializados, los relojes atómicos permitieron la estandarización de cuerpos para proporcionar una estructura establecida para mantener el tiempo. Sin embargo, incluso los relojes atómicos sufren de una deriva relativamente lenta de unos a otros, por lo que se tienen que realizar comparaciones regulares, incluso a través de distintos países. Un proceso que permite obtener una media, donde se pueden ver implicadas alrededor de unas 50 instituciones y 200 relojes atómicos individuales, es el que se utiliza para producir un estándar de tiempo mundial denominado Tiempo Atómico Internacional. Debido a la rotación (relativamente) errática de la Tierra, a finales de Junio o de Diciembre se añaden algunos segundos extra. Esto asegura que en la deriva astronómica del tiempo nunca se desviará demasiado del Tiempo Atómico [1], [7].

Ultra precisión

Los mejores relojes atómicos de cesio clásicos, tales como el que se conserva en el Instituto Federal Alemán de Tecnología Física (PTB), alcanzan precisiones relativas de hasta 10^{-14}. Cuando comparamos relojes de precisiones tan elevadas, incluso la variación local más pequeña de la gravedad debe tenerse en cuenta, tal y como nos dice la teoría general de la relatividad de Einstein. Por lo tanto, estos dispositivos no son el final de la historia en lo que a precisión se refiere.
La falta de precisión en los tipos de relojes que hemos descrito anteriormente puede deberse (entre otras cosas) al hecho de que los átomos de cesio están moviéndose muy rápidamente a través del resonador. En el denominado reloj atómico de fuente de cesio, los átomos son enfriados (y por lo tanto ralentizados) utilizando un láser y, posteriormente, se les da un pequeño "golpe" en la cavidad del resonador. Al igual que una fina fuente de agua, los átomos se ven afectados por la gravedad y son filtrados y detectados en una sala de detección. Este tipo de relojes pueden alcanzar unas precisiones relativas de 10^{-15}, e incluso mejores.
Dentro de unos pocos años, los denominados relojes atómicos ópticos llegarán a estar ampliamente extendidos, ya que son relojes que utilizan luz en lugar de radiación de microondas. Se espera conseguir precisiones relativas de hasta 10^{-18}. Con relojes de estas precisiones astronómicas será posible determinar incluso si los niveles de energía son realmente constantes, es decir, si las diferencias entre los mismos se han calculado a partir de constantes físicas. ¡Una deriva de estas "constantes" físicas proporcionará a los científicos algo en lo que ocupar sus cabezas una vez más!

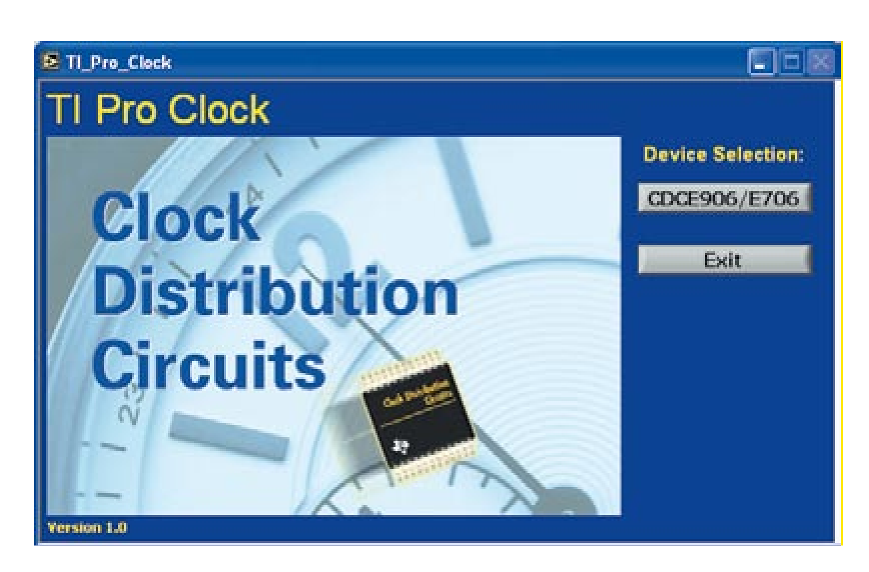
(060235)

Internet links

[1] www.npl.co.uk/time/
[2] http://en.wikipedia.org/wiki/Pendulum_clock
[3] http://en.wikipedia.org/wiki/Escapement#Free_pendulum_clock
[4] www.rohde-schwarz.com
[5] www.elektor.com/Default.aspx?tabid=27&art=52974
[6] www.ptb.de/de/org/4/44/_index.htm
[7] www.npl.co.uk/reference/time.html
[8] www.npl.co.uk/reference/
[9] www.npl.co.uk/reference/electric_current.html
[10] http://en.wikipedia.org/wiki/DCF77
[11] www.symmetricom.com
[12] ftp://tycho.usno.navy.mil/pub/gps/gpsb2.txt
[13] www.kowoma.de/en/gps/positioning.htm
[14] www.deutsches-uhrenmuseum.de/default.asp?id=1&setLanguage=eng

Sincronización, estilo

Generador de reloj de espectro ensanchado de 300 MHz de la casa Texas Instruments (TI)



Burkhard Kainka

El CDCE 706 y el CDCE 906 de Texas Instruments son nuevos e interesantes generadores de reloj que incluyen tres módulos PLL independientes. También disponen de una salida de espectro ensanchado para ayudar a minimizar los problemas de EMC. Pero, qué son estos dispositivos en la práctica?

A menudo se nos da el caso de que necesitamos un generador de reloj de una frecuencia fija pero los cristales adecuados de la frecuencia correspondiente no están disponibles. Este problema se puede resolver utilizando un dispositivo PLL, el cual puede ser usado con un cristal estándar para generar casi cualquier frecuencia deseada. Los circuitos integrados CDCE 706 y CDCE 906 de la casa Texas Instruments, permiten incluso la generación de frecuencias por encima de los 100 MHz, valores de frecuencias que pueden ser difíciles de conseguir utilizando osciladores de cristal convencionales. El circuito integrado CDCE 906 puede producir una salida de reloj con una frecuencia de hasta 167 MHz, mientras que el CDCE 706 puede trabajar con una frecuencia de hasta 300 MHz. Por lo demás, los dispositivos son compatibles. Contienen tres módulos PLLs totalmente independientes y pueden ser configurados utilizando un interfaz I2C. Se pueden obtener hasta un total de seis frecuencias de salida diferentes utilizando divisores controlados por las salidas PLL o desde una frecuencia de reloj de entrada. La Figura 1 nos muestra la distribución de terminales de estos dispositivos, mientras que la Figura 2 muestra el diagrama de bloques funcional. Utilizando la matriz de conmutación de salida (ver Figura 3) las seis salida del circuito integrado, desde Y0 a Y5, pueden ser conectadas a las seis salidas del divisor programable.

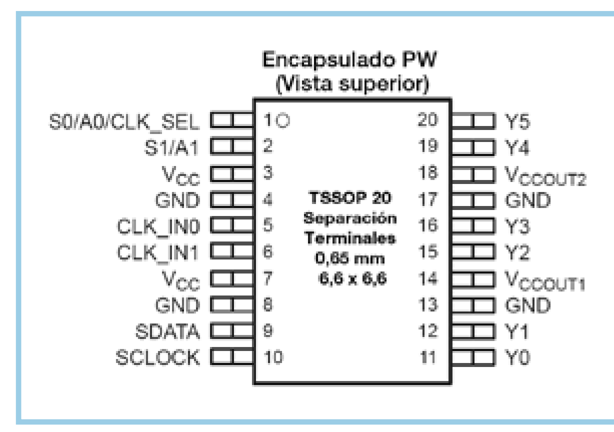


Figura 1. Distribución de terminales del circuito integrado en un encapsulado TSSOP de 20 terminales.

Texas

A su vez, las entradas de los divisores pueden estar conectadas a las salidas de los PLL o a la frecuencia del cristal de entrada. En una aplicación típica, estos dispositivos son utilizados con un cristal externo (ver Figura 4). Aunque, de manera alternativa, se puede conectar a estos dispositivos una señal de reloj externa. El desacoplo de la tensión de alimentación de 3,3 V es un punto crítico: existen cuatro pares de terminales de VCC y GND adyacentes en el encapsulado TSSOP 20. Los condensadores de desacoplo, que idealmente son componentes SMD con valores de 100 nF, deben estar montados lo más próximo posible a cada par de terminales de alimentación. Esto ayudará a asegurar que los PLLs internos no afectarán en su funcionamiento a los restantes.

Programación

Texas Instruments [2] proporciona una visión global de sus productos, así como herramientas y documentación disponible relacionada con el circuito integrado CDCE 706. El programa "TI Pro Clock", que podemos encontrar entre todas las utilidades, es una herramienta muy completa que se utiliza para configurar los dispositivos. El programa puede trabajar con el bus I2C de manera directa a través del puerto de impresora. Usando dicha herramienta es posible volver a programar el generador de reloj libremente ya que escribe la configuración seleccionada directamente en los registros del dispositivo. También se dispone de una opción para transferir las configuraciones establecidas hacia una zona de la memoria EEPROM en el propio componente: las configuraciones son transferidas de manera automática desde esta zona a los registros en el momento del encendido, de manera que el dispositivo puede ser configurado para funcionar utilizando los valores preseleccionados sin la necesidad de una conexión permanente a un ordenador.

Tanto el programa como su uso están descritos de manera comprensible en la nota de aplicación "scau017.pdf"; dicha nota también describe la placa de evaluación que está disponible.

La Figura 5 muestra un interfaz modificado entre el puerto de impresora y el bus I2C. En teoría, el bus I2C puede ser controlado directamente desde el puerto de impresora, tal y como se describe, por ejemplo, en la referencia [3]. Sin embargo, esto provoca que la señal SCL en particular sea susceptible a interferencias, por lo que se debe añadir un "buffer" extra. Por ese motivo hemos utilizado los mismos terminales del puerto de impresora que se describen en el diseño de TI.

El circuito integrado 74HC125, un cuádruple buffer con salidas tri-estado, pasa a su estado de alta impedancia cuando la entrada OE está nivel alto. Esto es necesario en el caso de la señal SDA, ya que los datos pueden viajar en ambas direcciones. Por lo tanto, la señal D0 se utiliza para controlar la entrada OE (terminal 1), mientras que la entrada del buffer es llevada

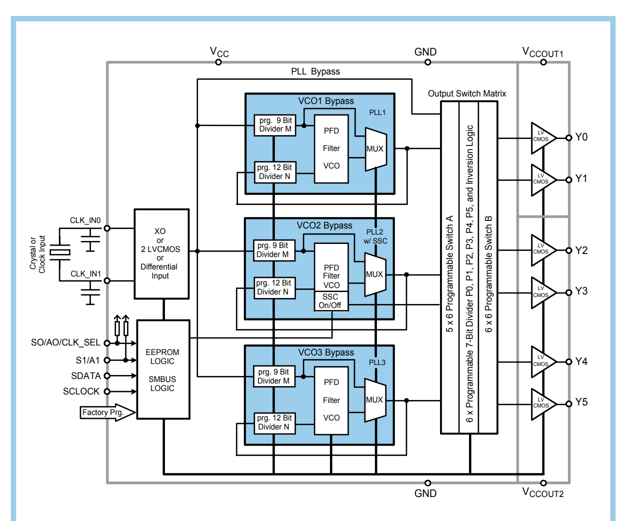


Figura 2. Diagrama de bloques simplificado del CDCE 706 y del CDCE 906.

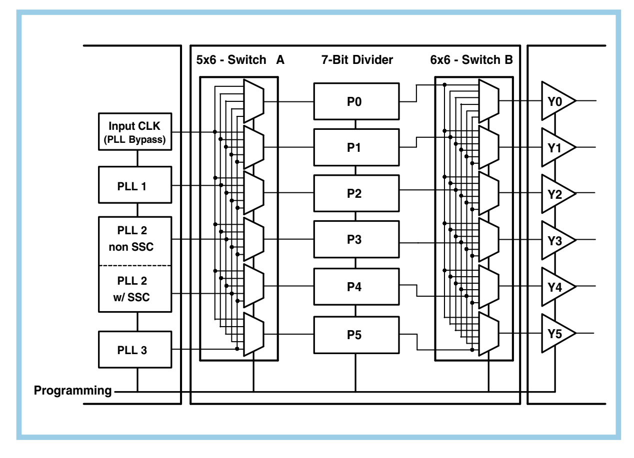


Figura 3. Diagrama de bloques de los divisores y del conmutador de salida.

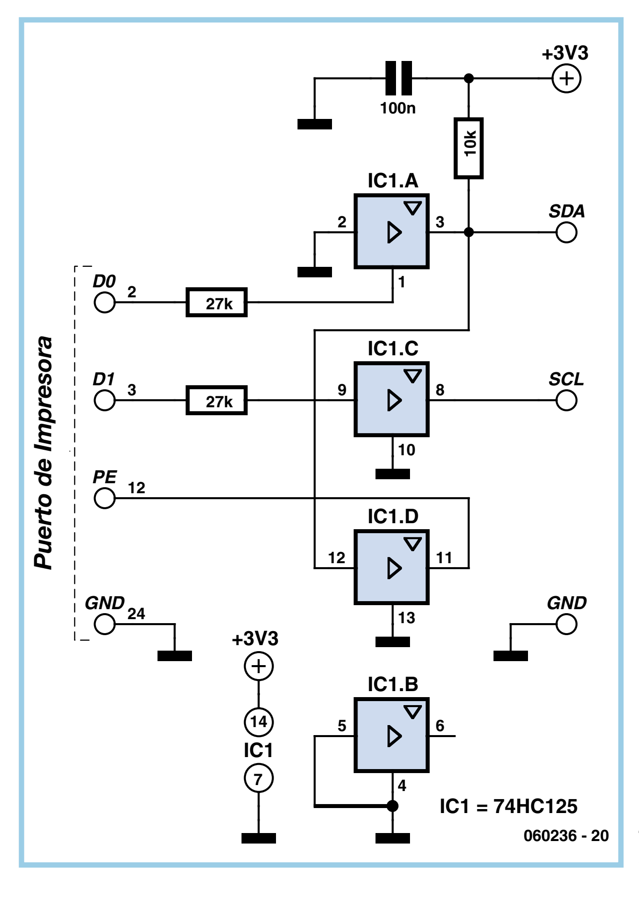


Figura 4. Circuito de aplicación típico con oscilador de cristal externo.

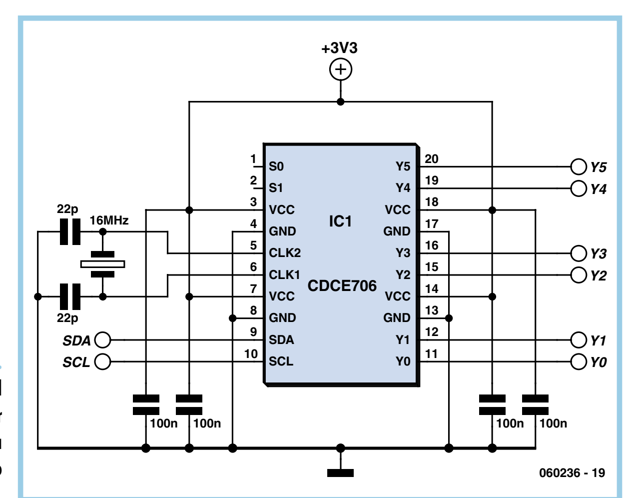


Figura 5. Esquema eléctrico del circuito de un adaptador de programación para su conexión al puerto paralelo.

a masa. Cuando la señal D0 está a nivel bajo, esta señal también pasa a nivel bajo. Sin embargo, cuando la señal D0 está nivel alto, el buffer pasa a su estado de alta impedancia y la resistencia de "pull-up" de 10 KΩ lleva la señal a nivel alto. En esta situación, el dispositivo esclavo I2C puede colocar la línea SDA a nivel bajo, por ejemplo, cuando necesita generar una señal ACK. El estado instantáneo de la señal SDA puede ser leído utilizando un buffer adicional que está controlado por la entrada PE del puerto de impresora. El puerto de impresora normalmente trabaja utilizando niveles de señal de + 5 V en lugar de los niveles de + 3,3 V utilizados por el generador de reloj y las dos resistencias, en las líneas D0 y D1, sirven para adaptar estos niveles de tensión. Los diodos de protección en el interior del circuito integrado 74HC125 sirven para establecer la tensión máxima de entrada a un nivel ligeramente por encima de los 3,3 V.

El programa "TI Pro Clock" puede ser utilizado junto con estos interfaces. Dicho programa no solamente sirven para asistir en el cálculo de la configuración requerida para el dispositivo generador de reloj, sino que también incluye un "osciloscopio de almacenamiento" para analizar las señales en el bus I2C (ver Figura 6), algo que es de gran ayuda cuando intentamos localizar errores en la comunicación. La pantalla también es muy útil cuando estamos desarrollando nuestro propio programa, por ejemplo, para ejecutarlo en un microcontrolador.

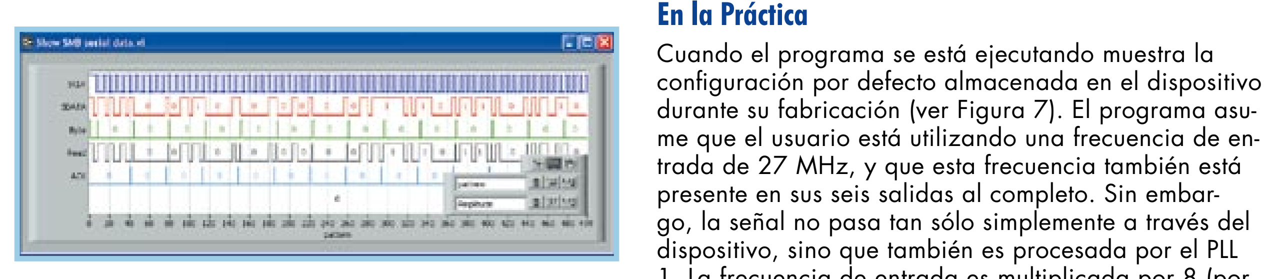


Figura 6. La aplicación de programación también ofrece una pantalla de las señales del bus I2C.

En la Práctica

Cuando el programa se está ejecutando muestra la configuración por defecto almacenada en el dispositivo durante su fabricación (ver Figura 7). El programa asume que el usuario está utilizando una frecuencia de entrada de 27 MHz, y que esta frecuencia también está presente en sus seis salidas al completo. Sin embargo, la señal no pasa tan sólo simplemente a través del dispositivo, sino que también es procesada por el PLL 1. La frecuencia de entrada es multiplicada por 8 (por ejemplo, de manera que el PLL trabaja a 216 MHz) y, a continuación, es dividida por 8 de nuevo, utilizando el divisor P2. Todos los "buffers" de salida están conectados a P2 y, por lo tanto, producen señales idénticas. Los otros dos módulos PLL también están trabajando y sus salidas son llevadas a los divisores, pero no están conectadas a ninguna salida. Esta configuración es adecuada para una prueba inicial del dispositivo, sin necesidad de tener conectado ningún ordenador. Si en lugar de la frecuencia de entrada se utiliza un cristal de 16 MHz, las salidas estarán todas oscilando a 16 MHz. Por lo tanto, tenemos una manera sencilla de comprobar que la tensión de alimentación y el circuito oscilador de cristal están funcionando de manera correcta. Así pues vamos a continuar ahora con el programa del dispositivo para generar casi cualquier frecuencia deseada. En teoría, dicha frecuencia se calcula de una manera muy sencilla:

$$F = f_{in} / M * N / P$$

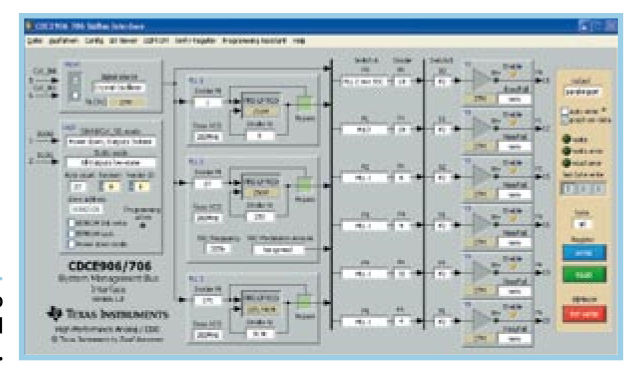


Figura 7. Configuración por defecto que viene de fábrica del circuito integrado.

Pero a menudo, realizando algunos experimentos podemos llegar a conseguir configuraciones con resultados mejores. La frecuencia del PLL debe estar dentro de una de las dos bandas, bien en la banda de 80 MHz a 200 MHz, o bien en la banda de 180 MHz a 300 MHz. Debemos utilizar el programa para establecer el valor de la frecuencia máxima fmax del VCO en 200 MHz o en 300 MHz, de acuerdo a la banda seleccionada.

En la práctica se ha podido verificar que en el modo de

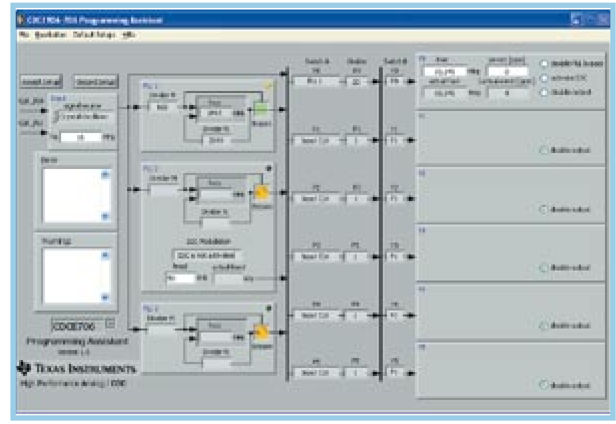


Figura 8. Cálculo automático de la configuración del divisor.

200 MHz, el oscilador PLL puede trabajar también por debajo de los 80 MHz, aunque con algún detrimento de las prestaciones del dispositivo. En particular, se incrementa el ruido de fase. Así pues se puede establecer como regla general que si es posible trabajar con la frecuencia más alta como frecuencia de comparación para el PLL, esa es la que debe ser elegida. Esto significa que la relación M del divisor debe establecerse lo más baja posible. Por ejemplo, supongamos que deseamos generar una frecuencia de salida de 17 MHz a partir de una frecuencia de entrada de 16 MHz. En primer lugar establecemos la relación del divisor M = 16, lo que nos proporciona una frecuencia de comparación de 1 MHz. A continuación, establecemos el valor de N = 170, lo que nos proporciona una frecuencia en el PLL de 170 MHz, la cual se divide finalmente por un factor de división P = 10, lo que nos da el valor de la frecuencia de 17 MHz deseada.

Asistencia

Cuando necesitamos conseguir frecuencias con valores algo más rebuscados, pongamos por ejemplo, 10,245 MHz, tenemos que poner algo más de cuidado en el cálculo para encontrar la mejor configuración. Podemos conseguir ayuda en la forma de un programa que se denomina “Programming Assitant” (es decir, “Asistente en la Programación”) (ver Figura 8): podemos seleccionar la salida deseada y la frecuencia y el asistente calcula la mejor configuración. En este caso del programa sugiere el siguiente cálculo: 16 MHz / 160 * 2049 = 204,9 MHz y 204,9 MHz / 20 = 10,245 MHz. Esto nos debería conseguir el oscilador adecuado para un receptor con una conversión dual superheterodina con una primera frecuencia intermedia (FI) a 10,7 MHz y una segunda frecuencia intermedia a 455 kHz. Para poder conseguir una señal de salida con el ruido más bajo y las bandas laterales más atenuadas los dos PLLs restantes (PLL 2 y PLL 3) deben estar desconectados.

Sincronización de Espectro Ensanchado

Hoy día, la estricta regulación en EMC puede provocar a menudo que un elemento de un equipo produzca interferencias de radiofrecuencia a sus frecuencias de reloj (o a ciertos armónicos de ellas), por lo que se producirán fallos en las pruebas de emisión. La mejor defensa contra esto es un buen apantallamiento y un buen desacoplo de todas las señales que dejan el equipo. Una técnica de reserva es la de utilizar sincronización de espectro ensanchado. El espectro de una señal puede ser “ensanchado” utilizando un tipo de modulación de frecuencia, de manera que un receptor no verá una señal con picos espectrales, sino más bien una señal de ruido con una potencia del pico muy baja que ocupa una amplia región del espectro. Así, el PLL2 puede ser configurado para realizar modulación de frecuencia alrededor de la frecuencia central especificada con una desviación de hasta el 0,4 %, o por debajo de la frecuencia especificada con una desviación de hasta un 3 %: ver Figura 9. Una modulación centrada es una buena elección para generar el reloj de un microcontrolador ya que la frecuencia media será exactamente el valor especificado.

Características en RF

Aunque las frecuencias de los VCOs en los PLLs internos vienen determinadas por circuitos RC sencillos, también

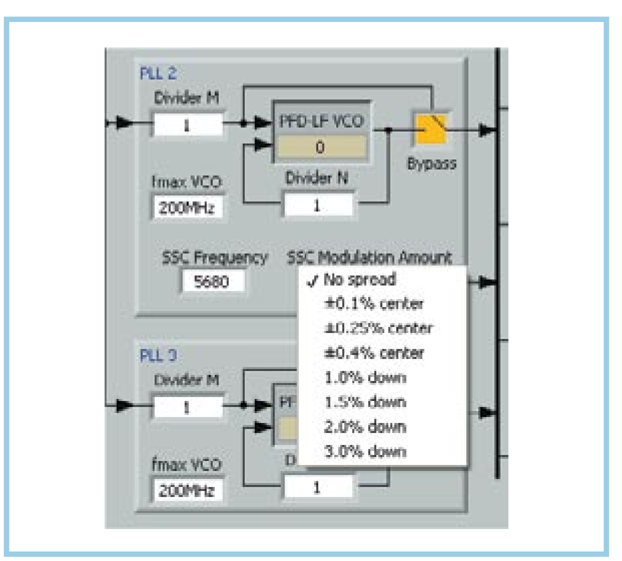


Figura 9. Configuración para espectro ensanchado.

[1] Burkhard Kainka, ‘Oscilador de Cristal Programable por Puerto Serie’, Elektor Electronics, Mayo de 2005.

[2] http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/cdce706.html

[3] B. Kainka y H.-J. Berndt, ‘Interfaces de PC Bajo Windows: Medidas y Control Usando Puertos Estándar’, Elektor Electronics Publicación de 2002.

es posible utilizarlos para construir un generador de reloj con un bajo ruido de salida al mismo tiempo que conseguimos utilizar un oscilador de cristal. Por lo tanto es posible considerar el uso de este generador de reloj integrado en aplicaciones avanzadas de radiofrecuencia (RF). Un ejemplo de ello puede ser un receptor superheterodino con una triple conversión que dispone de un primer oscilador ajustable y de dos etapas de IF con frecuencia fija. En este caso, cualquier fallo en el desacoplo de los módulos PLL que no sea el adecuado entre ellos, puede producir una señal de salida que no está lo suficientemente limpia.

En aplicaciones críticas (por ejemplo, en un receptor DRM), puede ser una buena idea utilizar tan sólo uno de los PLLs. Sin embargo, aún podría seguir siendo necesario asegurarse que la tensión de alimentación del dispositivo es suficientemente limpia, proporcionando un buen desacoplo en los terminales VCC con unas conexiones muy cortas en los condensadores de paso. También se debe de utilizar un buen plano de masa. La casa Texas Instruments recomienda utilizar una placa de circuito impreso de 4 capas, dos de ellas para los planos de masa y de VCC.

Para realizar una verificación hemos tomado una configuración muy sencilla. Sencillamente hemos conectado un condensador cerámico Sibatic directamente entre cada par de terminales de alimentación. Hemos configurado dos PLLs a unas frecuencias separadas razonablemente y hemos sido capaces de obtener dos señales de salida muy limpias de forma simultánea. Con los tres PLLs funcionando al mismo tiempo es más complicado el tema de evitar una cierta cantidad de ruido de fase en las salidas.

(060236-I)

Turbo Trucos

Overclocking para portátiles y microcontroladores



Dr. Thomas Scherer

No es algo que sepa mucha gente, pero aumentar la velocidad del reloj de la mayoría de ordenadores Centrino® con circuitos integrados Intel i915 y CPUs Pentium M es una tarea sencilla. Echaremos una ojeada a lo que se requiere para esta sencilla modificación.

La familia de procesadores Centrino ha sido un gran éxito comercial para Intel. Desde principios del 2005 hasta nuestros días los 915 circuitos integrados de bajo consumo y buena potencia de procesamiento han permitido construir ordenadores portátiles más compactos.
Los procesadores Pentium M han progresado desde la primera generación 'Banias', que contenían 1MB a través de una cache L2, a los procesadores 'Dothan', fabricados con la más reciente tecnología de 90 nm y que ofrecen 2 MB de cache L2, con un soporte de memoria DDR2 y un reloj FSB que ha aumentado de 400 a 533 MHz.
Las dos últimas características están presentes en la familia de circuitos integrados 915, pero no en la serie anterior 855. Recientemente se han introducido los procesadores dual-core, soportados en los circuitos integrados 945, aunque los 915 todavía tienen mucho que ofrecer, incluyendo el bajo precio y la capacidad para ser overcloked –aumentando la velocidad de reloj- fácilmente.

Dar cuerda al reloj

Probablemente mucha gente piensa que el overclocking es un tema de artistas con mucho tiempo libre, que comienzan con un ordenador portátil perfectamente seguro y terminan con algo que sólo sirve para tostar sándwiches.
En realidad los riesgos presentes con esta modificación son bastante pequeños, no es necesario soldar y la mayoría de la gente con un nivel técnico medio sería capaz de identificar los pines correctos del procesador y los puentes de hilo necesarios.
El proceso completo no debería de durar más de 15 minutos y lo mejor de todo es que ¡la modificación es reversible! Los procesadores más recientes de Intel tienen un multiplicador interno del cual deriva la velocidad del reloj del procesador desde la velocidad del reloj FSB (BUS del lado frontal).
En estos procesadores, por lo tanto, se puede hacer overclock incrementando el reloj FSB. La desventaja de esta modificación es que esto también aumenta la velocidad de reloj de la DDR RAM y el circuito integrado no puede manejar de forma segura el incremento de velocidad de reloj. Los informes indican que los sistemas con este tipo de overclocking tienden a ser inestables cuando la aceleración se aproxima al 20%. En contraste, los procesadores Pentiun M tienen mucho más en reserva. En un esfuerzo de prevenir a los propietarios de amañar la velocidad del reloj muchos fabricantes de ordenadores definen la velocidad de reloj FSB en los valores contenidos en las BIOS.
Normalmente no resulta económico llevar a cabo un overclocking en estas máquinas.

Sólo conectar

En parte, en respuesta a la competencia del rival AMD, Intel puso a la venta (junto con el procesador Celeron existente) una variante de bajo coste del procesador 'Dothan' Pentium M con una velocidad FSB reducida de 400 MHz y la mitad del espacio normal de cache L2 (1 MB en lugar de 2 MB).
Este chip marcó el comienzo de la entrada Pentium en los ordenadores, los cuales desbancaron a aquellos que utilizaban Celeron. Intel utiliza un nivel de tensión en un pin del zócalo del procesador para indicar al chipset si la

Controladores

La técnica de overclocking no se ciñe únicamente al mundo del PC y el portátil, los microcontroladores son otros firmes candidatos para este tipo de tratamiento, incluyendo aquellos que se han utilizado en varios proyectos de Elektor Elecktronics.

Los microcontroladores que se incluyen en equipos comerciales es mejor dejarlos solos, porque los archivos fuente del software no se encuentra disponibles para modificaciones y aumentar la velocidad del reloj cortaría los bucles de temporización, provocando un mal funcionamiento del equipo o un funcionamiento irregular.

Nuestra experiencia con microcontroladores descatalogados indica que la mayoría correrán bastante bien (a temperatura ambiente) con una velocidad de reloj de hasta un 50% más elevada que la máxima frecuencia marcada en la hoja de datos.

A pesar de estas averiguaciones es necesario un chequeo real, cualquier ingeniero competente, por supuesto, preguntará sobre posibles problemas si su último diseño de producción confía en overcloking o sobre cualquier componente que pueda garantizar un desarrollo operacional.

En la mayoría de los casos, un controlador puede testearse simplemente sustituyendo el cristal existente por otro de mayor frecuencia.

Cuando el circuito opera incorrectamente será necesario hacer cambios en el firmware teniendo en cuenta la nueva velocidad de reloj. Las rutinas que utilizan bucles de temporización o temporizadores e interfaces serie requieren modificación

En algunos casos, si el firmware original se retiene un 30% incrementando la velocidad del reloj del procesador, equivale a dar un incremento de velocidad de un 30%. Cualquier constante de temporización en las rutinas de comunicación necesitará por tanto una adaptación.

Finalmente, el incremento de reloj impactará en el I2C, SPI y otros canales serie. Las comunicaciones con equipos periféricos no serán posibles hasta que el firmware se modifique. A diferencia de los PCs y notebooks, cuando un microcontrolador es overcloked produce un incremento proporcional de consumo de corriente y calor de disipación en el dispositivo, y si ponemos el reloj demasiado rápido no debe sorprendernos que el controlador rechace trabajar.

velocidad de reloj del bus es de 400 ó 533 MHz.
Los procesadores más lentos, numerados como 715, 725, 735, etc., dejan el pin B16 del procesador en circuito abierto, mientras que los modelos más rápidos, como 720, 730, 740 etc., conectan el pin a masa (**Figura 4**). ¿Qué ocurrirá si fijamos este pin a masa en cualquier lugar utilizando un puente cableado?
¡No demasiado! Al menos nada malo, según los artículos en Internet (puede buscar en Google con 'pinmod' y '735' ó '725'), ya que parece que la mayoría de 'modificadores de pin' que han probado esta modificación en su ordenador han tenido éxito.
La modificación no tiene efecto en los procesadores rápidos (los que se numeran terminando en cero) que utilizan un FSB de 533 MHz, porque ya tienen el pin conectado a masa. Por ejemplo, la modificación no aumentó la velocidad en el Pentium M730 de 1,6 GHz, mientras que un ordenador más económico a 1,6 GHz utiliza un chip 725, lo que conduce a un aumento del 33%, resultando unos increíbles 2,13 GHz. Casi tan rápida como una máquina más cara utilizando un 770. Los informes que hemos encontrado en Internet de personas que realizan overclock, indican que la mayoría de las máquinas 735 manipuladas son completamente estables.

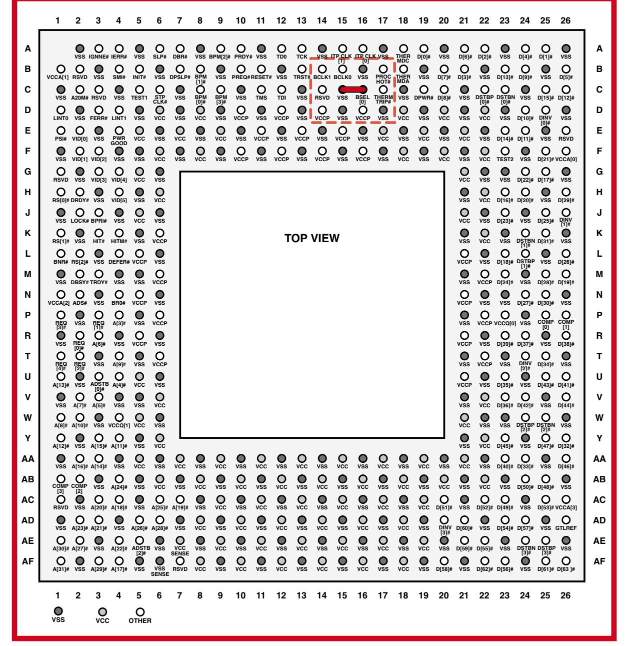


Figura 1.
Capa de pines del procesador Dothan (desde arriba). La línea roja indica la posición del puente de cable desde el pin C16 al Pin C15.

Haciendo un puente

Las **Figuras 2** y **6** muestran las modificaciones llevadas a cabo por el autor en un ordenador que lleva un procesador 725. Los lectores con ordenadores de fabricantes menos conocidos quizás encuentren que la parte más dificultosa de esta modificación es encontrar información de cómo abrir el ordenador.
Una vez abierto, debería ser posible localizar el procesador en unos pocos minutos. La **Figura 2** nos muestra el interior del ordenador con el teclado y el disipador del procesador quitado. El chip en la parte superior central de la imagen es el procesador.
Una vuelta de un tornillo es suficiente para liberar el procesador del zócalo. Algo que hemos notado en este ordenador en particular es que la hoja fina de metal protectora sobre el área de contacto (**Figura 3**) no se eliminó del disipador cuando la máquina fue ensamblada.
El puente de cableado está hecho de un hilo multi-conduc-

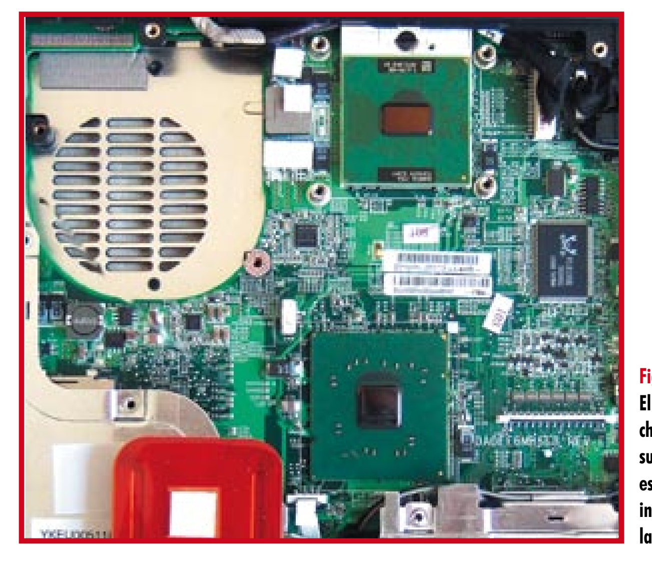


Figure 2.
El ordenador del autor. El chip grande en la parte superior de la imagen es la CPU. En la parte inferior está el puente de la ICH6-M.

Los obstáculos

La frecuencia de reloj máxima está limitada por un número de factores. El elemento más básico de conmutación en todos los microcontroladores y procesadores es el transmisor, él hace todas las puertas y funciones lógicas dentro del chip.

Cada transmisor tiene un tiempo finito de encendido que no podemos mejorar mucho una vez que el chip ha sido fabricado. Cada bloque de función en el procesador se diseña para que pueda completar su operación en el tiempo entre los dos pulsos del reloj.

Cuando la frecuencia del reloj se incrementa más allá de su máximo diseño es más probable que el elemento lógico no tenga suficiente tiempo (debido al retardo de propagación fijado en los transmisores) para completar su función y el valor de salida será muestreado antes de que tenga tiempo de estabilizarse.

El valor incorrecto resultante producirá un malfuncionamiento del software y finalmente romperá. Por seguridad y para permitir una correcta operación a través del rango de operaciones y entre partidas de producción, los fabricantes de hojas de datos citan una figura conservativa para la máxima velocidad de reloj.

La temperatura es también un factor limitante, cada vez que un transistor CMOS cambia de estado disipa energía. Cuando aumenta la velocidad del reloj aumenta la disipación de energía del transistor que eleva la temperatura del chip y puede llegar a estropearlo si se excede el rango máximo de temperaturas en el que puede operar.

Una limitación adicional de la estructura del transistor e interconectores es la capacidad parásita que puede cargarse y descargarse cuando el transistor se enciende. Con velocidades de conmutación rápidas la energía de disipación aumenta junto con la temperatura del chip.

El último obstáculo es la velocidad de propagación de las señales eléctricas a lo largo de los caminos de señal. La velocidad de propagación típicamente puede variar entre 180 x 160 m/s y la velocidad de la luz (300 x 106 m/s) dependiendo del medio usado.

Esto no será un gran problema si consideramos una moderna CPU con una frecuencia de reloj de 3 GHz, una velocidad de propagación de 180 x 106 m/s marcará que una simple velocidad de reloj tiene como 6 cm de longitud. A esas elevadas velocidades es más importante considerar la longitud del camino de señal para asegurar que los datos en el sistema de bus interno se transfieren cuando alcanza un estado estable.

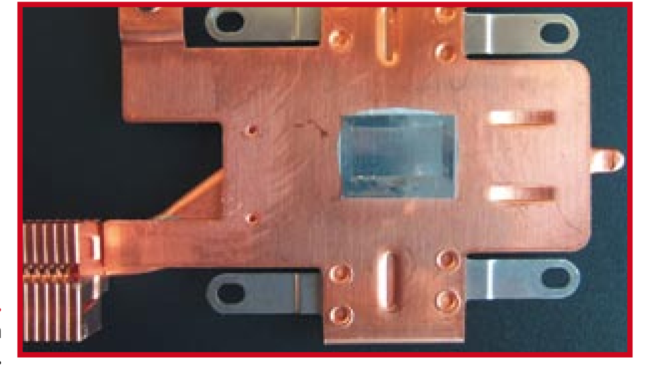


Figura 3.
El disipador está fijado con un protector aislante.

tor que se muestra en la **Figura 4**. Corte de 6 a7 mm de longitud de cable y colóquelo en forma de U (**Figura 5**), de manera que obtenga una longitud de alrededor de 2,5 mm. La **Figura 6** nos muestra el jumper situado en el zócalo del procesador, el cable es suficientemente fino para no estorbar a los pines del procesador cuando se enchufa en el zócalo. Antes de sustituir el procesador es buena idea eliminar cualquier conductor entre el chip y el disipador colocando una fina capa de material disipador sobre el área de contacto.
Mejorando las propiedades de transferencia de calor, el procesador aumenta su velocidad de reloj y necesita una mayor refrigeración que en la configuración original. La fina lámina de aluminio que se muestra en la **Figura 3** está descartada.
Una vez que las modificaciones se han completado y la

Variación de alimentación

Los impedimentos señalados anteriormente son función del diseño del chip y los materiales, por lo que hay poco que se pueda hacer para solventarlos. Sin embargo, los investigadores y diseñadores de chip continúan trabajando para mejorar la tecnología.

Una investigación se basa en el uso de materiales 'más rápidos' (por ejemplo 'silicio deformado') para reducir el retraso de la señal mientras que otra concentra y optimiza la geometría del transmisor para reducir los tiempos de conmutación.

Los métodos más obvios para mejorar la velocidad de conmutación intentan hacer la estructura tan pequeña como sea posible, lo que reduce la longitud del camino de interconexión, la energía de conmutación y las capacidades parásitas.

Todas esas técnicas son inherentes a la arquitectura básica del chip y la tecnología del procesador, el aumento de la velocidad del reloj no supone ninguna mejora aquí. El tipo más usual de

'pellizco' usado junto con el overclocking es para aumentar sensiblemente la tensión de alimentación en el chip (comprobando que el dispositivo no llega a estar demasiado caliente). Las bases para esta técnica es que un transistor con una mayor señal de control conmutará más rápidamente. Un aumento de velocidad en los módulos DRAM dará como respuesta un aumento de la tensión de alimentación como ocurre con el procesador.

En los casos en los que hay un exceso de disipación en el chip, hay una limitación de la frecuencia de aumento de velocidad de reloj, de manera que es posible reducir la tensión de alimentación sensiblemente y

variar unos pocos megahercios fuera del chip. Una tensión de alimentación menor reduce la energía consumida por el dispositivo, disminuyendo la potencia de disipación y reduciendo la temperatura del chip. También ayuda a disminuir las pérdidas de conducción del transistor que pueden formar una parte insignificante del consumo total de energía por modernos procesadores.

Los modernos microcontroladores no han alcanzado todavía capacidades de reloj de gigahercios así que el fenómeno tiene menos importancia cuando tratamos de overclock en estos dispositivos. Un microcontrolador con overclock que es inestable puede, sin embargo, beneficiarse de un incremento en la tensión de alimentación por un pequeño porcentaje o alternativamente con la explicación que acabamos de dar, mediante una reducción de la tensión de alimentación.

máquina se re-ensambla, podemos utilizar un software tal como CPU-Z para medir las características del procesador (ver **Figura 7**). El test muestra que el tipo de CPU es igual, pero que el bus y la frecuencia de reloj de la CPU tienen un nuevo valor.

Confundirse es humano...

Aunque la modificación que sugerimos es relativamente fácil de llevar a cabo, sin lugar a duda hay lugar para el error; si no estamos realmente seguros, entonces debemos mantener el ordenador como está y no tocarlo.
Cualquier intrépido lector que planee llevar a cabo esta modificación debería al menos equiparse con un set decente de destornilladores de relojero (esperamos que de mejor calidad que aquellos que a veces conseguimos en los rastrillos) y unas pinzas.
Los informes de foros de Internet indican que los Celeron M 350 a 380 y los Pentium M de 715 a 735 son buenos candidatos para overclocking. La serie 735 puede ser clocked a 2,26 GHz mientras que los tipos 745 puede conseguirse que corran a 2,4 GHz, aunque no siempre es fiable.
Es bastante raro encontrar RAM DDR2 a 400 MHz (especificada como PC 3200) en el ordenador, es bastante más común la memoria más rápida PC4200, que es adecuada para el uso con relojes de 533 MHz. Los overclokers deberían asegurarse que su RAM puede manejar el aumento de velocidad.
Si el procesador de su ordenador no tiene un 5 en su último dígito no está todo perdido, se sabe que los propietarios de portátiles de la serie 730 ó 740 venden y compran los modelos de especificación inferior 725 y 735 con el procedimiento del overclock.
El resultado es un ordenador más rápido y con suerte una pequeña ganancia. Un programa útil y gratuito para todo intrépido que se aventure a realizar estas modificaciones es el 'Notebook Hardware Control'. El programa permite controlar los componentes de hardware del ordenador e incluye gestión del sistema de alimentación. La tensión de alimentación en la mayoría de los procesadores es normalmente 1,3 V o superior, pero a menudo se da que corren de forma segura bajo plena carga con una alimentación de 1,2 V o inferior.
El programa gratuito Prime95 es el programa de elección de los overclokers para testear la estabilidad y modificar las máquinas. El programa carga el procesador al 100% y el ordenador se encuentra en 'prime stable' si pasa el test durante 24 h sin ningún error. Esto es particularmente bueno para detectar cualquier inestabilidad causada por una modificación en la tensión del procesador.
Finalmente, deberíamos de hacer notar que enredar en el interior del ordenador es una buena forma de perder la garantía, lo ideal sería que la máquina no esté bajo garantía y debemos de estar preparados para responsabilizarnos de cualquier daño que pueda producirse al seguir cualquiera de las sugerencias de este artículo.

(060293-1)

Enlaces web

Modificaciones de pines y consejos para Notebooks Fujitsu-Siemens:
www.amilo-forum.com

Las hojas de características de la CPU 'Dothan' están disponibles en:
download.intel.com/design/mobile/datashts/30218908.pdf

El programa 'Notebook Hardware Control' está disponible en :
www.pbus-167.com/nhc/nhc.htm

La estabilidad y pruebas pueden realizarse con Prime95:
www.mersenne.org/freesoft.htm

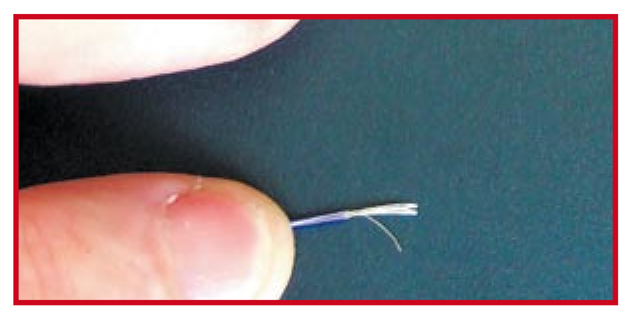


Figura 4.
Fino cable multinúcleo. Se usa un pequeño cable como puente.



Figura 5.
El puente de cable en forma de U tiene una longitud aproximada de 2,5 mm.

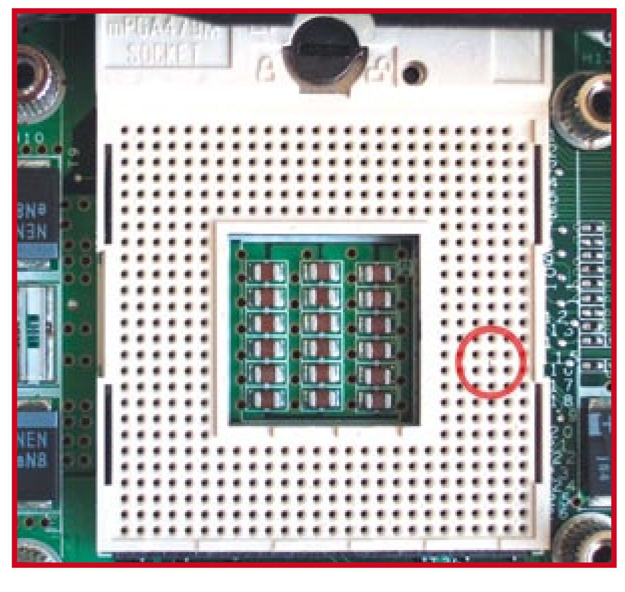


Figura 6.
El puente de cable colocado en el zócalo del procesador. Necesitamos zumbadores y un estabilizador de mano para esto.

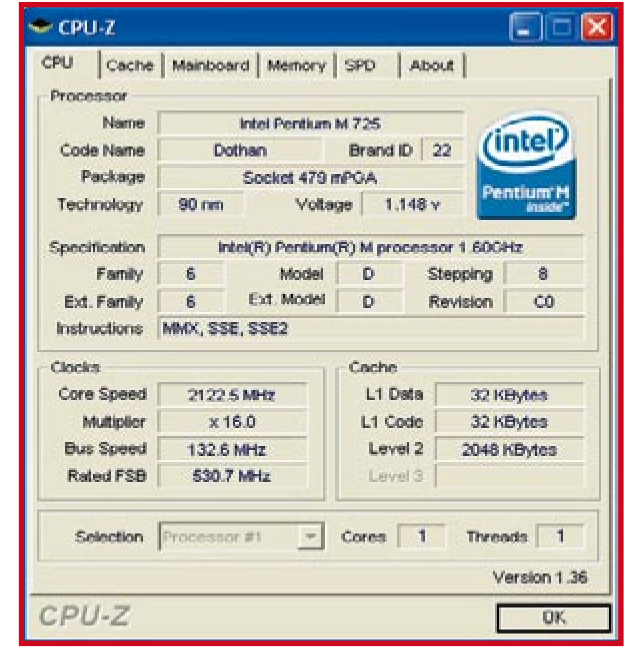


Figura 7.
Informes del CPU-Z muestran que el procesador es ahora mucho más rápido.

La máquina del tiempo Sputnik

Nostalgia y tecnología de microcontrolador juntos en un diseño único

Dieter Laues

El Sputnik 1, lanzado en 1957, fue el primer satélite artificial. Atrajo la atención del mundo entero con la transmisión de sus pitidos -beep-, que los amantes de la radio podían recibir en cualquier parte del mundo. Cincuenta años después del evento histórico, construiremos un reloj con la forma del satélite Sputnik que combina un nostálgico display de tubo Nixie con un moderno microcontrolador.

La tecnología ha cambiado mucho en las últimas décadas. El lanzamiento de un satélite que simplemente transmite una señal de pitido fue el mayor logro en 1957, pero ahora ponemos satélites en órbita que pueden transmitir cientos de canales de televisión.

Este diseño utiliza una combinación de tecnología moderna y desfasada. La forma del Sputnik y los tubos Nixie son elementos de tecnología desfasada, mientras que los reguladores conmutados de baja pérdida para las tensiones de alimentación y la lógica de control basada en microcontroladores son ejemplos de moderna tecnología.

Tubos Nixie

Los tubos Nixie se introdujeron en el mercado en 1954 para representar números en equipos electrónicos. Un tubo Nixie es una válvula de cátodo-frío, lo que significa que no tiene un filamento de caldeo. Por lo tanto, la válvula proporciona bastante frío durante su operación.

La válvula también es de no-evacuación, está llena de una mezcla de gases que principalmente contiene neón. Si se aplica una tensión suficiente a los electrodos, las moléculas del gas alrededor del cátodo se ionizan y emiten luz con un rango de colores del rojo-anaranjado al púrpura. La válvula contiene un cátodo separado en forma de número para mostrar cada uno de los dígitos.

'Nixie' es el nombre comercial dado a estas válvulas por la Corporación Burroughs, que en realidad no los desarrolló, aunque compró la compañía que los desarrolló, Haydu Brothers Laboratories.

Esquema del montaje

El reloj se controla a través de un pequeño microcontrolador, un Atmel 89C2051, que tiene 2 KB de memoria flash. Los cátodos de dígitos de los tubos de Nixie son excitados por ICs driver tipo 74141. Aunque estos ICs pueden parecer dispositivos TTL estándares, se diseñan especialmente para manejar el alto nivel de tensión de los tubos Nixie. Al igual que los tubos Nixie, no se encuentran fácilmente en cualquiera de los canales comerciales, por lo tanto debemos advertir a los lectores que quieran construir este reloj que primero vean si pueden encontrar estas partes antes de invertir tiempo y dinero en el resto del hardware.

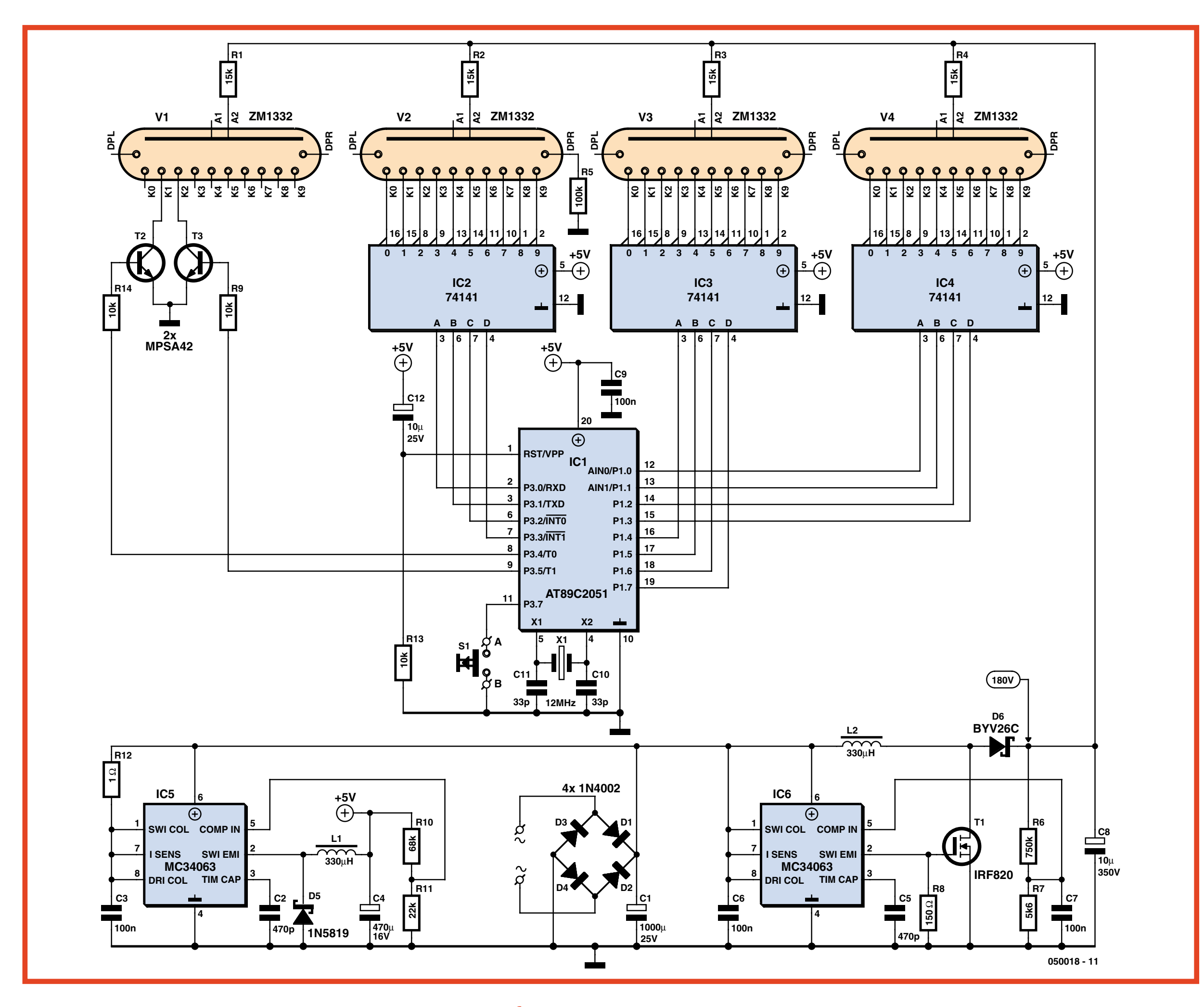


Figura 1. El circuito del reloj Sputnik consta de un microcontrolador, cuatro tubos Nixie y sus drivers correspondientes, y dos reguladores de tensión de alimentación.

El primer dígito del display, que muestra decenas de hora, es excitado por dos transistores discretos en vez de un driver IC, ya que únicamente son necesarios los números '1' y '2'.

La sección de la tensión de alimentación consta de dos reguladores conmutados independientes, cada uno de los cuales se construye alrededor de un circuito regulador PWM de propósito general MC34063 IC5, que funciona como un conversor reductor y proporciona +5 V para la parte de baja tensión del circuito.

Por su parte, IC6 funciona como un conversor elevador y proporciona la elevada tensión que necesitan los tubos Nixie. El FET T1 está incluido en el circuito porque el MC34063 no está preparado para trabajar por encima de los 40 V.

Una de las ventajas de no utilizar reguladores de tensión convencionales es que el circuito no es quisquilloso sobre la fila de tensión de entrada, por lo que también puede utilizarse un adaptador de red con una tensión de salida en el rango de 14-25 V. Además, esta disposición de tensión de alimentación genera relativamente poco calor. Esto es importante porque el circuito se fija en una carcasa cerrada, ya que de otro modo llegaría a estar bastante caliente.

Software

El software está escrito en lenguaje ensamblador. Esto nos da un programa muy compacto que implementa un reloj de 24 horas, la interface de usuario, el display con control de brillo, y una suave transición del display en un código de 568 bytes. El reloj opera con el principio de división de la temporización de interrupciones del timer interno. La información será visualizada en horas y minutos y sacada en formato BCD a través de los puertos de I/O a los drivers del Nixie. Los dígitos de decenas de horas son aquí una excepción. Como aquí sólo tienen que excitarse el '1' y el '2', sólo son necesarias dos líneas de salida.

Sólo hay un usuario de control, que consta de un pulsador que puede usarse para fijar el tiempo, ajustar el brillo, y visualizar la versión de software. Para obtener los detalles del operador lea el artículo con detenimiento.

El brillo de los tubos Nixie se controla variando el ciclo de trabajo de las señales excitadas en lugar de variar la corriente de ánodo. Cada vez que hay un cambio en el display de minutos, el reloj hace una transición suave de un número al siguiente. Esto también se implementa usando el ciclo de trabajo variable. El ciclo de trabajo del viejo número se reduce poco a poco mientras que el ciclo de trabajo del nuevo número se incrementa gradualmente. La configuración del brillo del display también se mantiene durante esta transición.

Construcción

La realización del circuito no debería presentar ninguna dificultad. Sólo se utilizan componentes estándar (no SMDs). Comenzaremos fijando todos los componentes en el lado de la placa, usando zócalos para todos los circuitos integrados. Después colocaremos los tubos Nixie sobre la cara de cobre de la placa. Es una buena idea enderezar las patillas de los tubos una a una antes de insertarlas en los agujeros, comenzando por lo más largos, ya que es difícil meter todas las patillas en los agujeros si tienen la misma longitud. Debemos alinear cada tubo Nixie de forma perpendicular a la placa antes de soldar las patillas.

Comprobación inicial

Comenzaremos fijando sólo los circuitos reguladores de tensión (IC5 e IC6) en los zócalos, y comprobaremos la polaridad de C8 antes de conectarlo en el adaptador de red. Después usaremos

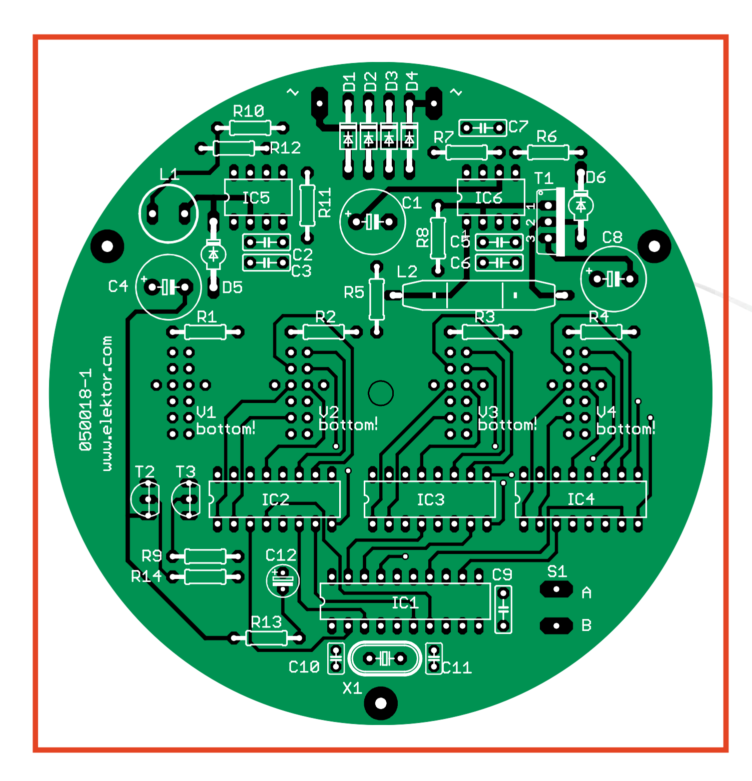


Figura 2. La PCB a doble cara tiene un contorno exterior redondo que permite su colocación dentro de una bola de plástico.

un medidor para comprobar las tensiones de alimentación. La tensión para la parte de baja tensión debe ser de +5 V, y la tensión en C8 (para los tubos Nixie) debe ser aproximadamente de +180 V. Si todo está bien podemos desconectar el adaptador de red. Nos aseguraremos de dar a C8 bastante tiempo para descargarse antes de seguir. (PRECAUCIÓN: ALTA TENSIÓN).
Después de esto podemos colocar el resto de circuitos integrados.

Instrucciones de operación

Configuración del tiempo

1) Mantenga el botón presionado hasta que el display de las horas esté intermitente. Después el tiempo se adelantará una hora cada vez que presionemos el botón brevemente.

2) Mantenga el botón presionado hasta que el display de los minutos comience a parpadear. Después el tiempo se adelantará un minuto cada vez que presionemos el botón brevemente.

3) Oprima el botón hasta que el display no parpadee. En ese momento los segundos se fijan a cero.

Configuración del brillo

Presione el botón brevemente, entonces aparecerá la configuración actual de brillo. El brillo se incrementa en uno cada vez que presionamos el botón brevemente, desde 01 (mínimo) hasta 09 (máximo). El reloj vuelve al modo de visualización del tiempo si no presionamos el botón durante varios segundos.

Visualización de la versión numérica

Con el adaptador de red AC desenchufado, presione y mantenga el botón mientras se enchufa en el adaptador. Ahora verá la versión numérica del software (tal como '1.07'). Después de liberar el botón podemos configurar el tiempo como se ha descrito anteriormente.

Tras una subida o caída de tensión, el display mostrará un valor de '0.00' parpadeando. El valor de brillo restante se fija en '7'. La hora se muestra en el formato europeo de 24 horas. Un cero en el primer dígito no se visualiza, así que este dígito estará en oscuro hasta que sean las 10 de la mañana.

Construcción mecánica

Sabemos que los aficionados a la electrónica a menudo encuentran difícil fijar un circuito en una caja rectangular, por lo que ¿cómo vamos a esperar que se las apañen con un recinto esférico? La respuesta es que se necesita ser habilidoso y tener paciencia.
En los establecimientos comerciales hay balones de plástico transparentes que se pueden usar para este proyecto, nos valdrá uno de 10 cm de diámetro, que consta de dos hemisferios. En uno de los hemisferios haremos orificios para las tres patas (a lo largo del borde superior), para el pulsador de control (en la mitad inferior) y para el conector de la tensión de alimentación (diagonalmente en la parte inferior).
Debemos de taladrar con cuidado. Los mejores resultados se obtienen utilizando un taladro de presión, pero si es necesario podemos apañarnos con un taladro alimentado a batería. Taladraremos los orificios desde dentro y lo colocaremos en una superficie que permita un buen apoyo, de lo contrario el plástico puede romperse.
Las patas están hechas de varillas de aluminio, que podemos comprar en una tienda de bricolaje por metros. Corte tres de 15 cm de longitud y doble un final de cada varilla (profundidad del doblado de 2 cm) para darles una forma que permita un correcto apoyo. El ángulo del doblez debe de ser de aproximadamente 100 grados.
Cuanto más cerrado sea el doblez más cerca estarán las patas en el reloj ensamblado. Las patas deben de tener todas la misma forma (lo más cerca que podamos conseguir), de otro modo el reloj resultante estará curvado. Después de doblar los finales de las patas formando el ángulo correcto, cortaremos un hilo de 4 mm para el extremo final de cada pata.
Cortaremos recubrimiento en redondo para la placa del circuito a partir de una hoja de plástico. Haremos un agujero para el tornillo en el medio y cuatro más largos para el display.
Antes de ensamblar el reloj pintaremos el hemisferio inferior y (si lo deseamos) el recubrimiento de la placa. Las pinturas en spray que podemos encontrar en tiendas de bricolaje son bastante adecuadas para esto.
Después de pintar el balón de negro, podemos emplear pintura plateada para dar un efecto de 'cielo estrellado' presionando de forma muy breve el botón del spray. Podemos emplear un aerógrafo para crear efectos atractivos. En este punto sacaremos nuestra creatividad, pero debemos asegurarnos que la pintura empleada es compatible con el plástico del balón, si no queremos que la superficie pintada resulte poco atractiva.
Podemos utilizar también un protector transparente para evitar rayones en la pintura. Otra opción es pintar la superficie interna del balón. Aunque con esta opción los colores no tendrán tanto brillo, la pintura no podrá ralyarse.
Una vez que hemos terminado de pintar podemos ensamblar el reloj mediante tuercas M4 en cada una de las tres patas y entonces fijar los finales de las patas en los orificios del balón. Cerciórese con una segunda tuerca M4 por dentro en cada uno de ellos.
Antes de apretar la tuerca interna colocaremos un pequeño trozo de cable de cobre en forma de bucle en uno de los extremos finales. Más tarde podemos soldar en la placa de cir-

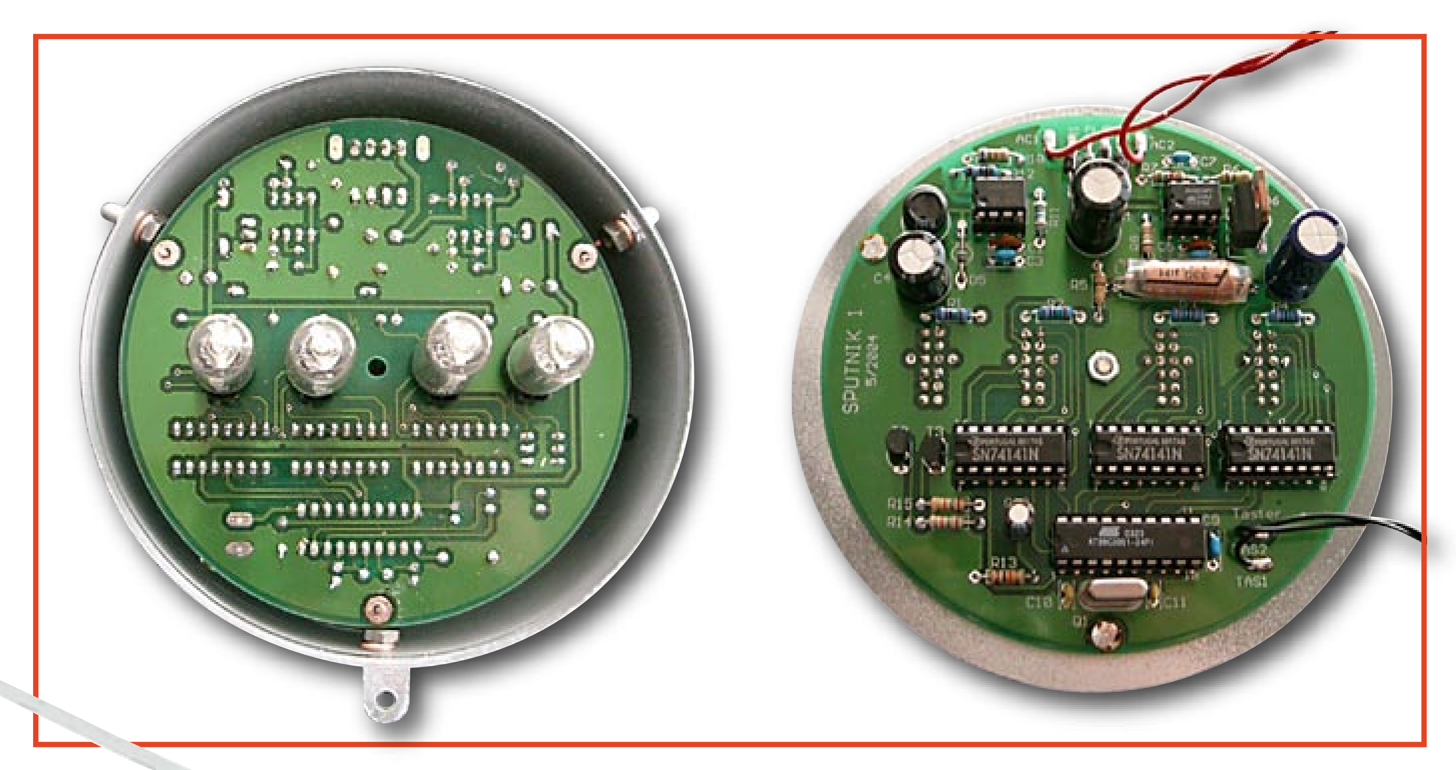


Figura 3. Lados superior e inferior de la placa de circuito impreso ensamblada.

cuito estos tres cables para asegurarlos en la carcasa.

A continuación instalamos el conector de la tensión de alimentación y el pulsador, conectándolos a la placa del circuito con cables de plomo flexibles. Finalmente alineamos la placa del circuito a su nivel y soldamos los tres hilos de cobre, colocando después el recubrimiento.

Por último, inspeccionaremos todo para comprobar que no hemos cometido ningún error y pondremos la mitad superior del balón.

(050018-1)

Enlaces web

Mike's Gallery – una colección de varios tipos de relojes Nixie
www.electricstuff.co.uk/nixiegallery.html

Un recordatorio de los originales pitidos del Sputnik
www.muenster.de/~dambergj/Sputnik.htm

LISTA DE COMPONENTES

Resistencias
R1,R2,R3,R4 = 15kΩ
R5 = 100kΩ
R6 = 750kΩ
R7 = 5kΩ6
R8 = 150Ω
R10 = 68kΩ
R11 = 22kΩ
R12 = 1Ω
R13,R14,R15 = 10kΩ

Condensadores
C1 = 1000µF, 25V
C2 = 470pF
C3 = 100nF
C4 = 470µF, 16V
C5 = 470pF
C6 = 100nF
C7 = 100nF
C8 = 4.7µF, 400V
C9 = 100nF
C10,C11 = 33pF
C12 = 10µF

Bobinas
L1,L2 = 330µH

Semiconductores
D1,D2,D3,D4 = 1N4003
D5 = 1N5819
D6 = BYV26C
T1 = IRF820
T2,T3 = MPSA42
IC1 = 89C2051, programado, código de pedido: **050018-41**
IC2,IC3,IC4 = 74141
IC5,IC6 = MC34063

Varios
Q1 = cristal de cuarzo de 12,000 MHz
AN1,AN2,AN3,AN4 = ZM1332
Zócalo de IC: 2 DIL de 8 pines; 3 DIL 16 pines; 1 DIL 20 pines
PCB, ref. 050018-1 de PCBShop
Ficheros fuente y código hex: descarga gratuita # 050018-11.zip de la página de proyectos: www.elektor-electronics.co.uk
Plantillas de taladrado: descarga gratuita # 050018-W.zip, de la página de proyectos: www.elektor-electronics.co.uk

Reconstrucción del reloj de Berlín

Usando el bus SPI

En el mundo de los relojes inusuales, un ejemplo llama la atención: el reloj de Berlín, que ha estado mostrando la hora desde 1975 mediante un modelo de luces que nunca cambian. Nuestra versión imita al original utilizando un visualizador LED controlado a través de un bus SPI.

Prof. Dr. Bernd vom Berg and Dipl.-Ing. Peter Groppe (Georg Agricola University of Applied Sciences, Germany)

El reloj de Berlín original [1] fue diseñado por un ingeniero e inventor local, Dieter Binninger, como una ayuda para la clase de matemáticas y se instaló en 1975 en la parte superior de una tienda de una zona comercial de la ciudad. La construcción de siete metros de altura muestra la hora utilizando un número de lámparas, la mayoría dispuestas en grupos de cuatro.

En esa época se estaban introduciendo nuevos métodos para el aprendizaje de las matemáticas, que originaron acaloradas discusiones, por ello quizás el reloj se hizo famoso rápidamente. A finales de los años 70 apareció una versión de sobremesa que utilizaba un procesador TMS1000 de 4 bit de Texas Instruments (el primer microcontrolador producido en masa), estos modelos todavía se encuentran a la venta incluso con la misma apariencia externa.

Una búsqueda rápida por Internet sobre el 'reloj de Berlín' no sólo muestra fotografías e información, sino también un cierto número de programas para PC que emulan el reloj [3]. Nosotros publicamos una variación del reloj de Berlín en el especial de los circuitos de verano de 1998 [4], utilizando un módulo DCF-77 y un PIC16C54. En un número posterior describiremos otra variación: un reloj binario. Dicho ejemplo, diseñado por el profesor Beutelsbacher para el 'Mathematikum', un centro de exposición de matemáticas interactivas en Giessen, Alemania, estaba inspirado en el reloj de Berlín.

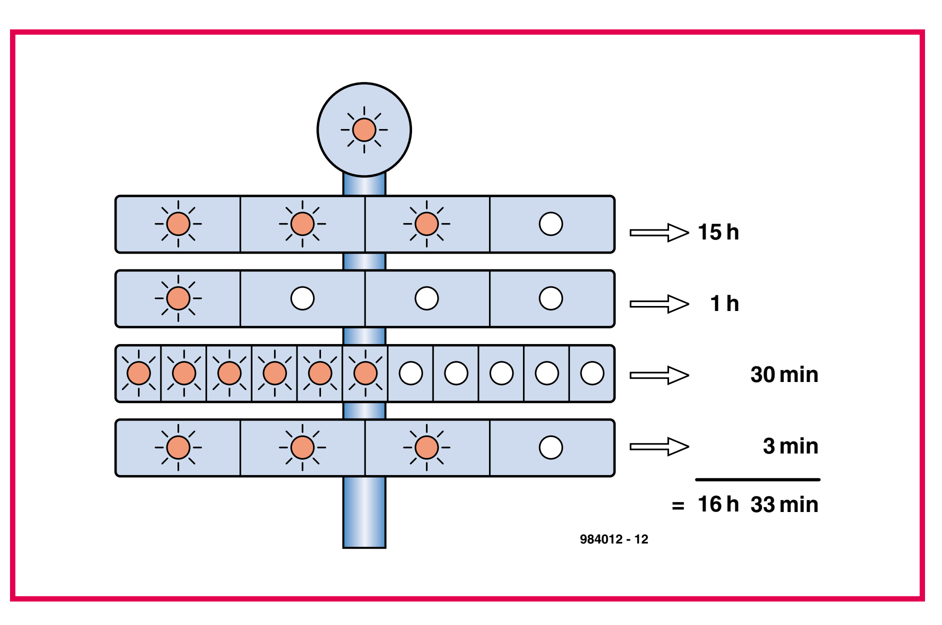


Figura 1. La lámpara superior del reloj de Berlín parpadea a 1 Hz y las lámparas restantes muestran la hora



Figura 2. El visualizador de nuestra versión utiliza LEDs en vez de lámparas.

Símbolo de las horas

Sin embargo, no es difícil interpretar el visualizador del reloj de Berlín, como se muestra en la Figura 1. La hora se muestra utilizando una serie de filas de luces en las que a cada lámpara se le asigna un 'peso'. Desde la fila superior a la inferior cada lámpara representa un segundo, 5 horas, 1 hora, 5 minutos y 1 minuto.

En la versión que se describe en este artículo utilizamos 24 LEDs, en lugar de lámparas, pero todavía dispuestas según las pistas originales (Figura 2). En el centro superior hay un LED verde que parpadea a 1 Hz. La segunda fila consta de LEDs rojos y la tercera de LEDs amarillos.

Por tanto es más fácil leer los cuartos de hora desde los LED en la tercera fila: cada tercer LED es rojo en vez de amarillo.

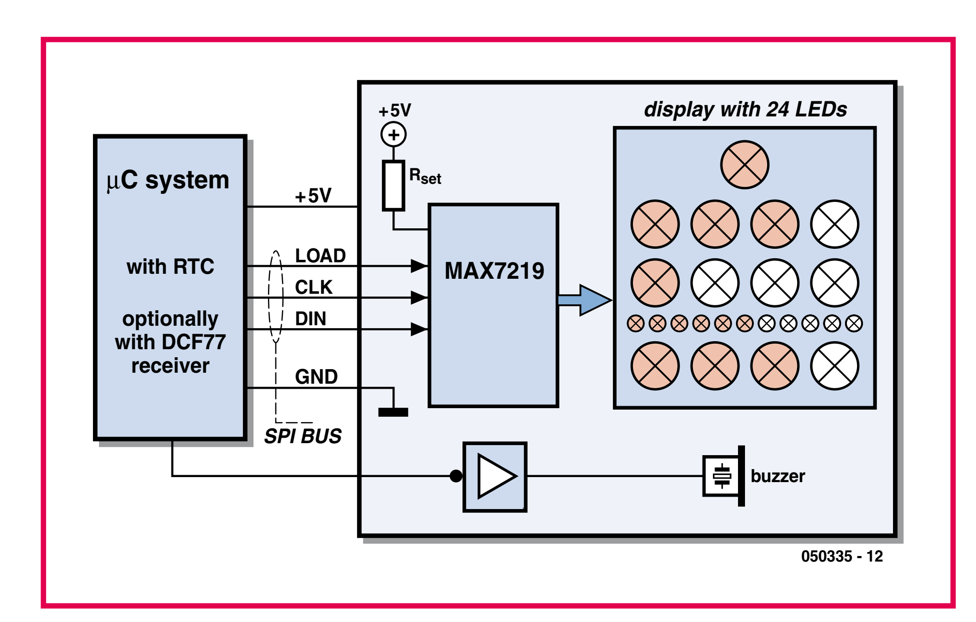


Figura 3. Diagrama de bloques del reloj. El sistema de microcontrolador que excita el visualizador utiliza un bus SPI

Componentes

Hay dos partes principales para el diseño: el software de ejemplo del reloj, escrito en C para un microcontrolador 8051 y el reloj display. La Figura 3 nos muestra el diagrama de bloques del sistema.

Aquí podría usarse prácticamente cualquier sistema de microcontrolador, ya que sólo necesita tres o cuatro I/O digitales y un circuito de reloj en tiempo real o un receptor de radio que codifica tiempo. Alternativamente podría implementarse un reloj en tiempo real de forma pura vía software.

Los autores usan una placa que desarrollaron ellos mismos, utilizando un microcontrolador Atmel AT89C51CC03 de la popular familia 8051. La placa también soporta un reloj en tiempo real 72421, aunque también debería ser posible recibir y procesar señales DCF-77.

El software lee la hora desde el reloj en tiempo real y genera las señales de control necesarias en el bus SPI, el cual conecta a la placa del display del reloj.

La placa del display lleva un driver de LED SPI compatible del tipo MAX7219. Excitando este dispositivo sobre un bus SPI estándar nos da la ventaja de que puede usarse casi cualquier sistema microcontrolador como master, si está basado en un 8051, R8C, ATMega o PIC.

El único punto a tener en cuenta es que debe ser posible crear las señales de control LOAD, CLK y DIN del bus SPI usando el hardware, o que el microcontrolador seleccionado debe proporcionar una interface de bus SPI integrada en el chip. En el último caso, el software de comunicaciones requerido es extremadamente sencillo.

MAX7219

Este dispositivo es capaz de excitar hasta 64 LEDs individuales de 20 mA usando un esquema multiplexado. Las caracte-

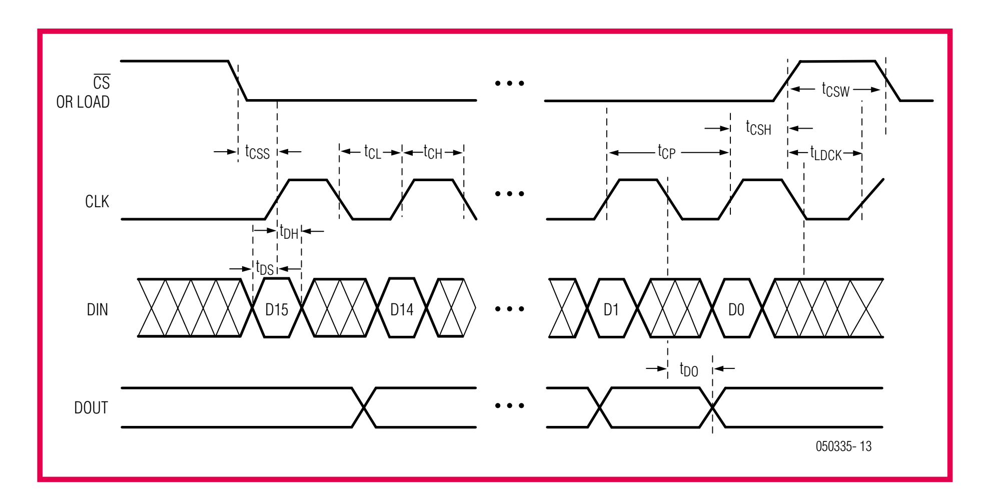


Figura 4. Diagrama de tiempos de las comunicaciones con el MAX7219 sobre el bus SPI.

rísticas más importantes del MAX7219 están listadas en la Tabla 1, y más aún a través de la descripción del dispositivo que se puede encontrar en las hojas de características [5]. Ahora daremos un vistazo rápido.
Las funciones básicas del circuito integrado driver son controladas mediante seis registros. Los LEDs están dispuestos en ocho grupos de ocho LEDs cada uno; podemos considerarlo como ocho displays de siete segmentos (más el punto decimal) o como 64 LEDs individuales que se pueden manejar de cualquier forma. Esto permite una gran flexibilidad en la disposición del display, y el uso de LEDs de tamaño diferente (aunque todos deberían ser del tipo 20 mA).

El bus SPI

Tal y como podemos ver en la Figura 3 la comunicación entre el microcontrolador y el MAX7219 usando un bus SPI requiere de dos conexiones de alimentación y tres pines de I/O digitales nombrados como:

- LOAD: habilita transferencia de señal para comunicación de datos;
- DIN: transferencia de datos serie;
- CLK: señal de reloj para transferencia de datos.

Es muy fácil controlar el MAX7219 desde el microcontrolador mediante un software que pueda controlar esas tres señales. El diagrama básico de timing del bus SPI se muestra en la Figura 4. La transferencia de datos al dispositivo se realiza en cuatro fases:

1. Reposo.
Las señales de control LOAD y CLK comienzan en su estado de reposo, LOAD comienza en alto y CLK en bajo.

2. Inicialización de la transferencia de datos.
Antes del dato (en forma de dos bytes, o 16-bit, paquetes) son enviados al MAX7219 la señal de LOAD a nivel bajo.

3. Transferencia de datos.
El microcontrolador presenta el primer bit en la señal de datos DIN. El bit se escribe en el MAX7219 mediante la configuración de la señal CLK puesta a nivel alto: en el flanco de subida de la señal CLK el bit data se graba en el registro de desplazamiento. La señal CLK pasa después a nivel bajo de nuevo. Este procedimiento se repite otras 15 veces, así que todos los datos relevantes son almacenados de forma serie en el registro de desplazamiento. La frecuencia de reloj máxima es de 10 MHz.

4. Terminación de la transferencia de datos.
Inmediatamente después de que los 16 bits de datos han sido transferidos la señal de LOAD se debe poner de nuevo a nivel alto. El flanco de subida de la señal LOAD dice al MAX7219 que la transferencia de datos se ha completado y los bits de datos en el registro de desplazamiento recibido pueden procesarse. Este último paso es muy importante: si LOAD no vuelve a nivel alto, los bits de datos permanecerán en el registro de desplazamiento y no son procesados.

En nuestra aplicación, el bus SPI se excita usando tres puertos ordinarios del microcontrolador utilizando la técnica del 'bit-banging':

LOAD se conecta al pin de puerto P3.5,
DIN a P3.3 y
CLK a P3.4.

Esos pines de puerto están disponibles en prácticamente toda la familia 8051, de manera que el software del driver SPI puede utilizarse en la mayoría de esos microcontroladores sin modificación. Los pines pueden usarse para alguna otra función, de manera que si queremos usar otros pines es fácil cambiar el código.
Para un correcto funcionamiento del MAX7219, cada mensaje debe constar de dos bytes (16 bits) enviados de forma consecutiva sobre el bus SPI. El primer byte consta de la dirección de un registro

Tabla 1. Características del MAX7219

- Excita displays de LED de cátodo común.
- Pueden cambiarse los dígitos individualmente sin necesidad de rescribir los datos para el visualizador entero.
- LEDs controlados de forma individual, o a través de un decodificador de BCD a siete segmentos, seleccionable para la posición de cada dígito.
- Tamaño del display programable (número de dígitos activos ajustable desde uno a ocho).
- Modo de prueba del Display con todos los segmentos iluminados de forma simultánea.
- Control de brillo analógico y digital.
- Interface Bus Serie SPI (hasta 10 MHz).
- Modo de bajo consumo (consumo de corriente de sólo 150 µA).
- Adecuado para usar en aplicaciones con:
  - grupos múltiples de displays de siete u ocho segmentos usando conexiones en cascada;
  - display gráfico de barra;
  - displays de cualquier forma y tamaño hechos a partir de LEDs individuales;
  - matriz de puntos con LED.

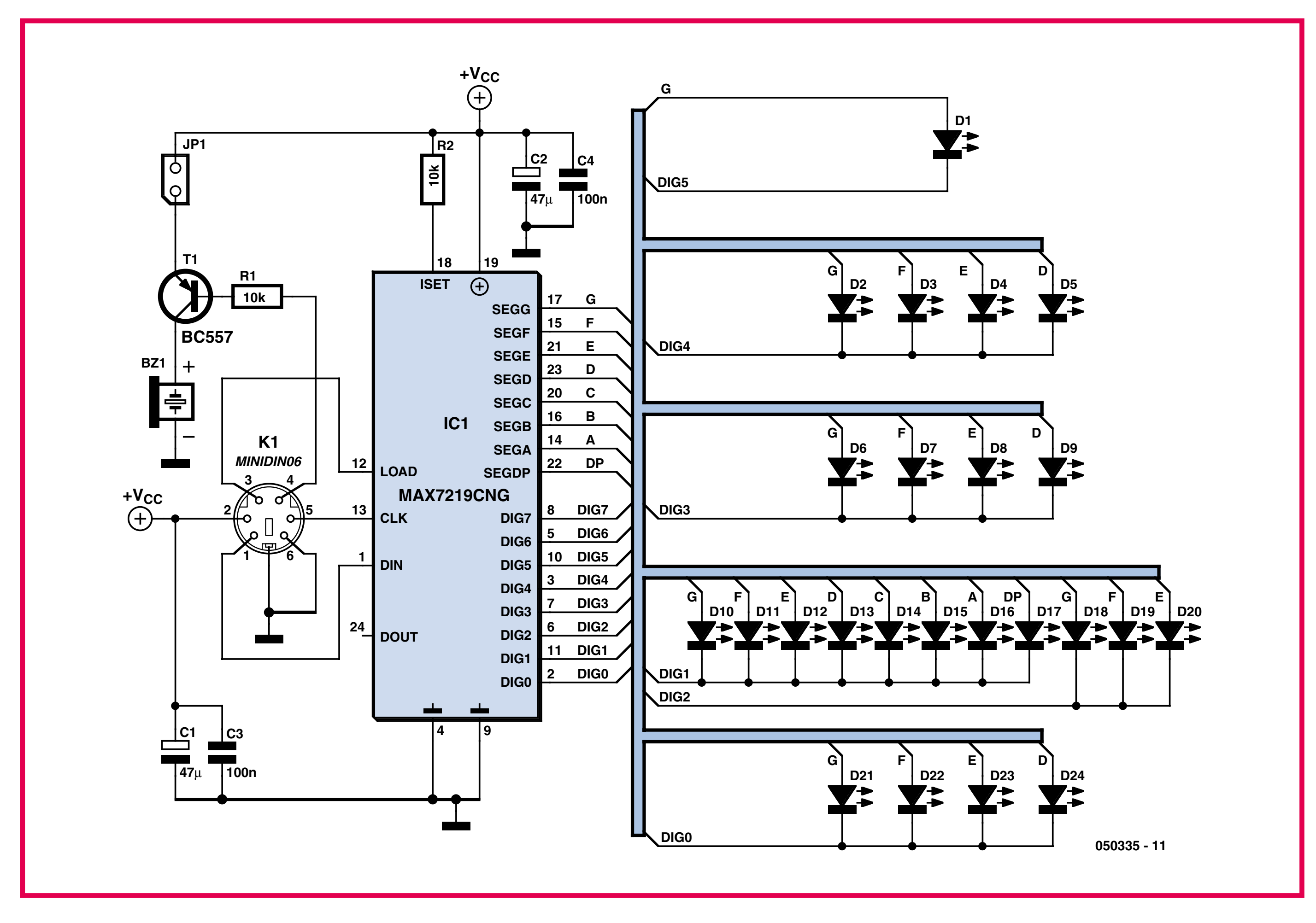


Figura 5. Esquema de circuito del display, usando un driver de LED modelo MAX7219 y 24 LEDs.

de control o datos interno en el dispositivo y el segundo byte contiene el dato a ser escrito en él.

El listado del código fuente y objeto para el programa C escrito para el AT-89C51CC03 está disponible para descargarlo de forma gratuita desde la página web de Elektor.

Esquema del circuito y placa de circuito impreso

Gracias al uso del bus SPI y al MAX7219, el esquema del circuito (Figura 5) y la placa de circuito impreso del display pueden hacerse más fácilmente. Además, el MAX7219 y los 24 LEDs también tienen un zumbador de continua en la placa, el cual permite añadir la función de alarma al reloj. Una forma sencilla de conectar el display al sistema master del microcontrolador y alimentarlo es usar un conector de 6 pines mini-DIN. Esto nos permite emplear una extensión de cable para PS/s.

La placa de circuito impreso es demasiado grande para meterla en este artículo, sin embargo, está disponible para descargarse de forma gratuita desde la página web de Elektor, www.elektor-electronics.co.uk. Observe que la placa del display tiene dos caras y que los LEDs están soldados en una de ellas, mientras que los otros componentes están en la cara inversa. Esto tiene la ventaja de que el display se puede fijar detrás de un panel frontal atractivo, pudiendo dar una imagen muy agradable a nuestros ojos colocado en cualquier comedor, mesa o donde creamos adecuado. Todo lo que necesitamos hacer ahora es prepararnos para poder explicar a cada invitado qué hora es. Por último, queremos mencionar que el autor puede suministrar tanto las placas de circuito impreso como el panel frontal de aluminio (www.palmtec.de).

(050335)

[1] Información del reloj original de Berlín:
http://www.surveyor.in-berlin.de/berlin/uhr/indexe.html
http://www.europa-center-berlin.de/index.php?target=sights&page=7&lang=en

[2] Relojes de Berlín para la venta:
http://www.berlin-uhr.com/ (in German)

[3] Un reloj de Berlín para tu PC:
http://www.tucows.com/preview/167639
http://widgets.opera.com/widget/4256
http://www.widgetgallery.com/view.php?widget=35808 (also available for Mac)

[4] Martin Raschke:
Berlin Clock, Elektor Electronics, July/August 1998, p. 87

[5] Hojas de características del MAX7219:
http://www.maxim-ic.com/quick_view2.cfm/qv_pk/1339

Recógeme, Scotty

“Tuneando” el motor sin llegar a ensuciarnos las manos

Christian Tomanik



El “tuneado” de motores para motos (y ciclomotores) siempre ha sido bastante popular. En el pasado esta labor tan sólo podía hacerse de manera mecánica y requería un cierto nivel de conocimientos. En la era actual de la electrónica existen otros caminos para poder amplificar la potencia del motor de las motos.

La cantidad de modos y opciones de que disponemos para poder “tunear” (adornar y/o modificar según nuestros gustos) una moto es aún relativamente pequeña comparada con las opciones que existen para los coches. Sin embargo, existen algunos conceptos verdaderamente innovadores. Pero, ¿qué es práctico y qué es lo que necesitamos hacer? Para responder a esto primero vamos a echar una ojeada a las bases del “tuneado”.

“Tuneado”

Existen dos tipos de “tuneado”: incrementar la potencia del motor o limitarla. Vamos a comenzar echando una ojeada a esta última. Hay muchas maneras diferentes de limitar, de forma mecánica, la potencia del motor, tales como reducir la cantidad de mezcla de combustible que llega al motor o disminuir el tamaño del tubo de escape. Pero también existen soluciones electrónicas. Muchos de los motores modernos vienen con limitadores electrónicos de revoluciones. Con las motos algo más antiguas nos podemos encontrar con que tenemos unos limitadores que llevan una combinación de parte mecánica y parte electrónica.
Una manera de limitar el número de revoluciones es el de interrumpir la ignición del motor. Una vez que se ha alcanzado una cierta velocidad (y por consiguiente un cierto número de revoluciones), la ignición del motor se interrumpe durante uno o más ciclos del mismo. Esto impide que la moto pueda superar una cierta velocidad.

Este tipo de limitación puede implementarse con una unidad CDI (ver apartado de texto correspondiente) diseñada especialmente para ello. Pero también existen otros circuitos de control que se encargan de la limitación. Estos elementos se montan entre la unidad CDI normal y la bobina de encendido. Si queremos retirar la limitación tendremos que suprimir el circuito de control o cambiar la unidad CDI. Por supuesto, también es posible adaptar la unidad CDI o a través de un circuito de control con unos componentes dedicados y/o por programa.
Allí donde se utiliza un circuito de control suele ser bastante sencillo sobrepasarlo. Puede usarse un simple conmutador para hacer que la moto trabaje con o sin el limitador. Sin embargo, saltarse el limitador de esta manera es, por supuesto, ilegal.
Además del limitador electrónico, a menudo existe también un limitado mecánico en la forma de un disco que detiene el Variomatic (ver apartado de texto correspondiente), llevándolo a su punto de “parada del motor”. Este disco también debe retirarse cuando queremos saltarnos el limitador de revoluciones, ya que si no fuese así, podríamos dañar el motor a altas revoluciones.
Hoy día existen mejores limitadores en el mercado, que están ajustando continuamente el encendido del motor en lugar de interrumpir su funcionamiento durante un cierto período de tiempo. Esto reduce la producción de gases contaminantes y residuos de combustible en la salida de escape.

Como empezar

Antes de nada tenemos que dejar claro que toda actividad de "tuneado" (modificación) que cambie (incremente) la potencia y la velocidad máxima, tiene que ser aprobada y anotada por la autoridad correspondiente. Si no es así, la moto perdería su seguro y no podría usarse en vías públicas.
En la práctica apenas si hay una gran diferencia entre la electrónica que modifica las motos y los circuitos integrados que modifican los coches. En ambos casos hacemos uso de las tolerancias inherentes realizadas en el diseño del motor por el fabricante, para poder así mejorar las prestaciones del motor e incrementar su potencia. Como ejemplo, se modifica la tabla de encendido, asumiendo que solamente utilizaremos el combustible adecuado y aceite de mejor calidad.
Realmente no existen muchos parámetros que puedan ajustarse en los motores de las motos y, por supuesto, son muchos menos que en los coches. El más importante, y a menudo el único que se puede tocar, es el que acabamos de mencionar: la tabla de encendido. Aunque a veces también podemos modificar algunos parámetros de control y el número máximo de revoluciones. La modificación electrónica con el objetivo de incrementar la potencia se utiliza principalmente en las motos cuando se realizan cambios mecánicos al mismo tiempo. El CDI también puede adaptarse para estos cambios, de manera que se obtengan las mejores prestaciones en el motor.

Consola Gameboy

Suponemos que nuestros lectores habituales ya conocen bastantes proyectos de Elektor Electronics, como para saber que la consola Gameboy de la casa Nintendo no se limita tan solo a su uso con juegos. Es perfectamente adecuada para utilizarla en muchas otras aplicaciones. Llevando esto un paso más adelante, la casa alemana AlphaTechnik [2] ha diseñado un circuito y un programa dedicados y adaptados para este ordenador de juegos. El resultado de ello es el "SpeedController" (es decir, "Controlador de Velocidad"), una modificación completa y un instrumento de diagnóstico para bancos de pruebas de motos. Puede ser utilizado para ajustar, tanto la velocidad máxima, como la potencia del motor (incrementándola o reduciéndola).
La limitación de la velocidad máxima no significa de manera automática que tenga que haber una reducción de potencia. Si echamos una ojeada a la gráfica (Figura 1) de la potencia de salida de una moto de ciudad Peugeot Ludix, podemos ver que una limitación de velocidad (legal) de 25 Km/h no nos impide incrementar el número de caballos de potencia. El incremento de potencia es posible debido a que los fabricantes han diseñado el funcionamiento del motor con unas grandes tolerancias. Una gran ventaja de este tipo de modificación es que en la lucha diaria con él tráfico rodado llega a ser algo más sencillo y el consumo de combustible también se mejora. Después de todo, no tenemos que llevar a tope el acelerador cuando tan sólo queremos mover la moto.
Con el uso del "controlador de velocidad" también es posible eliminar la restricción de velocidad de forma completa. Para poder hacer esto se utiliza un número PIN, pero este cambio solamente puede realizarse una vez. Esto quiere decir que una vez que la restricción ha sido eliminada no es posible volverla a activar de nuevo en otro momento que deseemos. Esta medida evita que la gente vuelva a colocar de manera temporal el limitador de velocidad para las inspecciones oficiales o las patrullas de policía, y vuelva a colocarlo de nuevo poco después. Éste es el resultado de una estricta directiva de la Unión Europea impuesta para intentar reducir las modificaciones en los sistemas de limitación o incluso para que sea imposible realizar cambios.

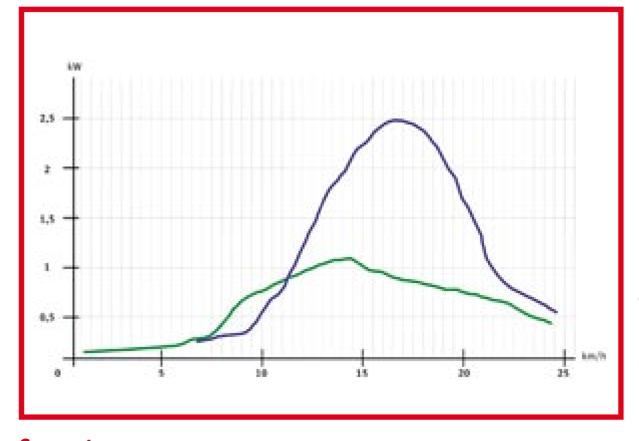


Figure 1.
This graph for the power output clearly shows what effect the tuning has. Green is before and blue is after tuning.

Sumario

Hoy día existen varios métodos de "tuneado" para las motos relativamente fáciles de instalar, y que pueden tanto incrementar como limitar la potencia. Debemos tener en mente que saltarnos o "engañar" a estos limitadores es ilegal. En algunos países está permitido incrementar la potencia dentro de unos valores razonables (hasta unos 4,5 KW o 6 HP). Una ventaja de esto es que se mejora el consumo de combustible, lo que nos lleva también a una emisión menor de gases de escape contaminantes. También nos daremos cuenta que la experiencia de montar y desmontar es más divertida, que es de lo que se trata.

(060294)

Enlaces Web:

[1] en.wikipedia.org/wiki/Two-stroke_engine
[2] www.alphatechnik.de
[3] en.wikipedia.org/wiki/Variomatic

Ver también:

www.pmtuning.co.uk

CDI

CDI viene del inglés "Capacitor Discharge Ignition" (es decir, "Condensador de Descarga de Encendido"). La unidad CDI calcula el tiempo de encendido óptimo para las revoluciones actuales. Para conseguir el máximo de potencia la fase de ignición debe de realizarse cuando el pistón está justo delante del punto superior de su tiempo. Como el pistón se mueve más rápido con el incremento de revoluciones y la mezcla de gases siempre requiere la misma cantidad de tiempo para que se queme completamente, el momento de la ignición se tiene que producir un poco antes a medida que se incrementan las revoluciones.

Variomatic

El Variomatic es un sistema de transmisión totalmente automático sin cambios bruscos, desarrollado a principios de 1960 por el fabricante alemán DAF. Dicho sistema funciona como sigue: la correa del motor está situada entre dos tambores cónicos, con el incremento de las revoluciones, la distancia entre los dos tambores cambia debido al peso centrífugo, el cual produce un cambio sin saltos en la relación de transmisión (ver la referencia [3] para más detalles).

Un efecto lateral de este tipo de transmisión es que los vehículos con esta "caja de cambios" pueden moverse hacia atrás a la misma velocidad con que lo hacen hacia adelante, algo que es muy divertido de ver y muy utilizado en las carreras de coches de aficionados.

Hoy día este tipo de transmisión es utilizado principalmente en las motos, quads, motos de nieve y motos de cadenas. Un desarrollo adicional de este sistema es el denominado sistema CVT, que es utilizado por la casa Audi bajo el nombre de "Multitronic" en una gran cantidad de modelos de sus coches.



Modificaci según se d

Optimización de los motores de los coches modernos en el garaje electrónico

En el mundo de la modificación del motor, las llaves inglesas y los destornilladores han sido sustituidos por los ordenadores y/o por las "palmtops", junto con rutinas de programación flash. Hoy día, incluso el capó puede permanecer cerrado y no es necesario abrir la ECU. A través del OBD, un tranquilo utilitario puede transformarse en un coche deportivo.

Todos sabemos que los coches modernos tienen una gran cantidad de electrónica. En 1990 sólo había un par de ECUs por vehículo, hoy día dicho número ha aumentado hasta 10 ó 50 e incluso más por coche. Además del controlador del motor y el controlador del ABS, ahora también tenemos el controlador del aire acondicionado, el navegador, etc. Además, la potencia de cálculo de cada uno de estos sistemas va incrementándose día a día (**Figura 1**).

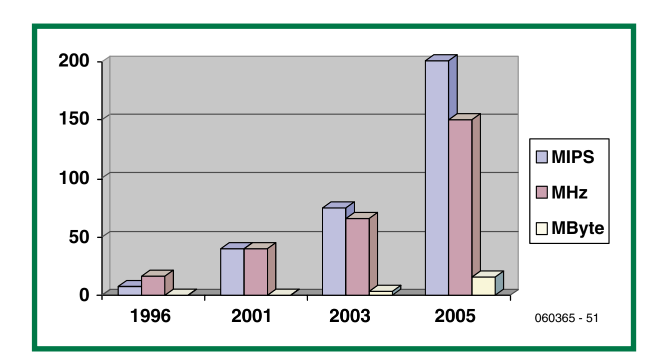


Figura 1. Cantidades medias de MIPS de microcontroladores usados en ECUs.

La necesidad de mayor potencia de cálculo es debida, principalmente, al incremento constante de publicaciones con nuevos requerimientos y capacidades de diagnóstico. En particular, los motores de inyección directa, que requieren una gran cantidad de potencia de cálculo debido a su inyección de combustible multifase. En la **Figura 2** se muestra un ejemplo de las tareas y procesos con que tienen que trabajar las modernas ECUs. Algunos de los circuitos integrados que podemos encontrar fácilmente en una ECU son:

- Un regulador de tensión y un procesador de vigilancia.
- Un circuito integrado controlador con interfaz de diagnóstico SPI / con entrada SPI o PWM.
- Un circuito integrado con interfaz bus CAN.
- Un microcontrolador de 8 bits a 2 MHz, con 8 KBytes de memoria flash incorporada.
- Un microcontrolador de 32 bits a 40 MHz, con 2 MB de memoria flash incorporada.

ón de la velocidad lesee

Henk Dijkstra

El estándar J2534

El estándar J2534 surgió para permitir que los talleres que no formaban parte de las marcas representadas pudiesen realizar operaciones de programación sobre las ECUs (Unidades de Control Electrónicas), sin tener que invertir grandes cantidades de dinero en equipos profesionales.

Es muy fácil que necesitemos actualizar un programa para asegurar que un coche vuelva a cumplir de nuevo con los requerimientos de emisión de gases. Este estándar hace que esto sea mucho más fácil. Por desgracia, no todos los fabricantes participan en ello (aún).

El estándar J2534 también se denomina a veces el estándar "de paso". Para ser capaces de programar una ECU, se requiere el correspondiente programa del fabricante, así como el equipo de control que cumple con el estándar J2534. El número de fabricantes que soportan el estándar J2534 crece cada año. Para poder comprar el programa de programación a menudo es suficiente con visitar la página web del fabricante, como por ejemplo es el caso de Honda: *http://techinfo.honda.com/rjanisis/RJAAI001_tools2.asp?home=Y*

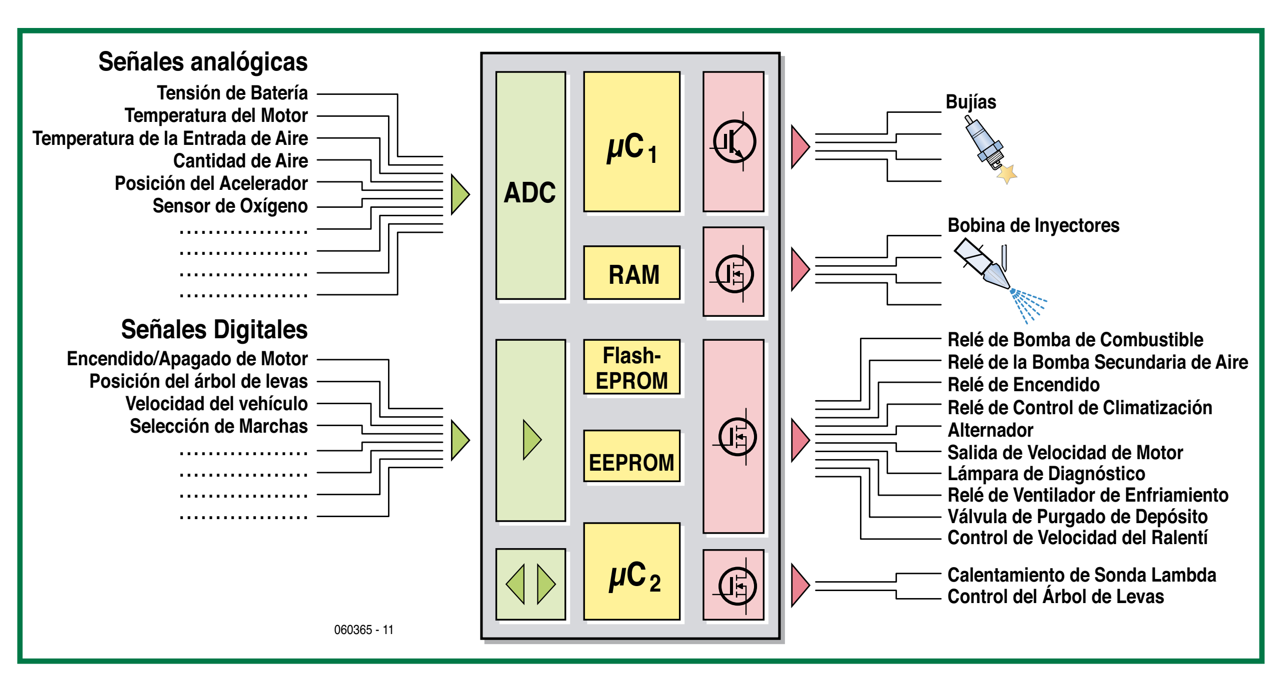


Figura 2. Controlador de los Componentes del Motor. Mantiene la vigilancia sobre el motor incrementando incluso el número de sensores.

Legislación

El fabricante de coches está obligado legalmente a tomar ciertas medidas de precaución, de manera que no sea posible la programación no autorizada de una serie de controladores. Esto se hace principalmente para evitar un incremento en la emisión de gases de escape. Sin embargo, si se produce un cambio en la aspiración del motor, quizás debido a una modificación en el sistema de escape de gases, a menudo es deseable realizar un ajuste en la calibración de la ECU, de manera que el coche vuelva a cumplir de nuevo con los requerimientos de emisión de gases.

Puede que no esté permitido formalmente cambiar el programa, pero en la actualidad, es deseable volver a tener una buena relación aire/combustible y poder corregir los valores.

Por ejemplo, es conocido que el modelo Impreza de la casa Subaru se ajusta con una mezcla bastante rica (es aquí donde el fabricante sobrepasa ligeramente el concepto de "ajuste de motor seguro" o quizás son los accionistas de los magnates de petróleo quienes lo piden), y un poco de "electrónica de por medio" puede producir, no solamente algo más de potencia de motor, sino también (con una carga parcial) un menor consumo de combustible y, a su vez, una menor emisión de gases de CO2.

Cualquier cambio que se realice sobre el motor de un coche debe aprobarlo previamente el organismo regulador pertinente de cada país, para determinar si el coche tiene permiso para circular sobre la carretera o no.

Figura 3. Ejemplo de una tabla de combustible. Basándose en esta tabla, el ECU vigila que la relación entre el combustible y el aire sea la necesaria para una cierta carga de motor, temperatura y velocidad de motor.



Figura 4. Programación de un Subaru con el programador manual de www.fastchip.nl



Reprogramación ECU

Para mejorar las prestaciones del motor de un coche podemos realizar modificaciones electrónicas dentro del controlador del motor. Los profesionales con una gran cantidad de experiencia pueden cambiar los parámetros y las tablas que están almacenadas en las ECUs. Estos cambios hacen que sea necesario volver a calibrar el controlador. Un cambio en el sistema de gases de escape y/o en la entrada de aire, cambiará la aspiración del motor de tal manera que puede que ya no cumpla con los estándares de emisión que están definidos por ley. Después de todo, la configuración que viene de fábrica (calibración) está basada en un sistema de entrada de aire y gases de escape estándar.
Si llega más cantidad de aire al motor (al menos ésta es la intención si queremos conseguir mejores prestaciones del mismo), también es necesario aumentar la cantidad de combustible que tiene que ser inyectado.
La cantidad de combustible suministrado se toma principalmente de una tabla en la que está basada la ECU correspondiente, teniendo en cuenta los siguientes parámetros principales (**Figura 3**):

- Carga de motor.
- Velocidad del motor.
- Temperatura del motor.

A lo largo del eje Y podemos encontrar la velocidad del motor mientras que a lo largo del eje X tenemos la carga del motor. Como ejemplo, vamos a tomar un número de 6.000 rpm (revoluciones por minuto) y 3,96 gramos de aire por cilindro. Así, podemos ver que el valor del AFR es de 10,01. Por lo tanto, en este caso, esto quiere decir que una parte de combustible se corresponde con 10 partes de aire. Si, por ejemplo, introducimos un valor de 9,0 en la tabla, la modificación correspondiente será la de incrementar el tiempo de inyección efectivo para poder meter más combustible en el cilindro.
Obviamente, debemos introducir los valores correctos para evitar un daño excesivamente caro del motor y, al mismo tiempo, mantener la conformidad con los requerimientos de emisión de gases.

Programación a través de OBD

Hay una gran cantidad de información relacionada con la programación de nuevos valores en las tablas de las ECUs. En el pasado el proceso pasaba por desoldar una memoria (E)PROM y sustituirla con una versión que tuviese el nuevo código. Hoy día todas las ECUs están equipadas con una memoria flash, la cual puede estar o no en un circuito integrado independiente. El acceso a la memoria de la ECU siempre es posible a través del OBD. Para ello se requiere que la ECU esté colocada primeramente en un modo especial de seguridad. Para colocar la ECU en su modo de seguridad necesitamos preguntar por una "semilla". Se trata de un pequeño programa que necesita una respuesta por parte del programador con la "clave" correcta. A menudo suele haber múltiples niveles de seguridad. Para algunos coches se dispone de una solución ya acabada en la forma de un programador que se puede tener en la palma de la mano.

Componentes y programas

Los circuitos proporcionan la comunicación adecuada entre el programa y la ECU durante la programación. En consecuencia, el circuito debe disponer del tipo de interfaz correcto, como un ISO, CAN, etc. y soportar velocidades de datos no estándar, tales como 10.400 ó 15.625 baudios (bits/s). En algunos casos también se requiere una tensión de programación específica. Pero en la mayoría de los casos es suficiente con un circuito OBD estándar. Si el fabricante de coches soporta el estándar J2534, es suficiente comprar la interfaz física J2534 correspondiente. Vea [1] como ejemplo. Los programas normalmente están disponibles en el fabricante de cada coche. Vea también el apartado de texto "Estándar L2534" correspondiente. Las aplicaciones de programación a menudo hacen uso de los modos de servicio, tal como se describe en el estándar SAE J2190 Enhanced E/E Diagnostic Test Modes (es decir, Modos de Diagnósticos de Test E/E Mejorados); vea la referencia [2].
Los modos de servicio J2190 más comunes para la reprogramación son:

$10 comenzar el servicio de diagnóstico
$20 detener el servicio de diagnóstico
$27 preguntar por el acceso de seguridad (semilla,clave)
$34 preguntar si desea lee el controlador

$35 preguntar si desea escribir en el controlador
$36 transmisión de datos desde/hacia el controlador
$37 preguntar por salir del modo transmisión
$3D escribir en memoria

Aunque los modos de servicio están descritos en el estándar SEA J2190 Enhanced E/E Diagnostic Test Modes, los identificadores de parámetros (PIDs) son específicos del fabricante. El fabricante determina el orden de programación y el acceso de seguridad de acuerdo a sus requerimientos. De este modo, la clave de seguridad puede llegar a tener una longitud de 32 bits, pero también es posible que tenga una longitud de 128 bits.

Ingeniería inversa

Cuando el fabricante no está preparado para suministrar la información necesaria y, además, tampoco tiene disponible ninguna aplicación de programación, la única opción que queda es la de "ingeniería inversa" del programa de controlador.
Por fortuna, cada vez más hay más fabricantes que están dispuestos a proporcionar su aplicación de programación que permite la actualización de sus ECUs.
Para descubrir el orden correcto de programación y obtener los códigos de acceso de seguridad para el código del procesador, tendremos que ser osados e intentar desenmarañar todo. Esto requiere un procesador que depende de una interfaz y de un programa desensamblador. Como es necesario trabajar al nivel de lenguaje ensamblador, este proceso tiende a ser un trabajo que lleva gran cantidad de tiempo. Dependiendo del tipo de programación que ha sido implementada por el fabricante, puede ser que sea necesario escribir unas rutinas para el kernel y/o para la programación de la memoria flash, de manera que seamos capaces de programar totalmente la memoria flash. Por lo tanto, podemos decir que éste no es un trabajo para un novato

¿Automóvil frente a ordenador?

Pero en nuestros días ajustar el motor de un coche parece más un trabajo casero que un trabajo de garaje. Debido a la rápida integración de la electrónica en los automóviles actuales, podemos realizar un gran número de ajustes por medio de la electrónica que se incrementan a medida que pasa el tiempo. Para hacer las cosas con seguridad y cumplir con los distintos requerimientos legales, los fabricantes bloquean los programas tanto como les es posible. En consecuencia, varias compañías de modificación de coches, tales como Fastchip, pasan su tiempo "descodificando" los programas para poder realizar los "ajustes" ellos mismos. Esto tiene algo de similitud con lo que sucede en el campo de los programas para ordenadores: los piratas son quienes revientan los mecanismos de protección para permitir hacer una copia de sus juegos Xbox preferidos…
Las sorpresas no desaparecerán de nuestro camino en ningún momento mientras la electrónica continúe siendo tan sofisticada. Lo más seguro es que la electrónica de las telecomunicaciones juegue un papel cada vez más importante en el garaje del futuro. ¡Esto es una promesa!

(060365-I)

Enlaces web:

[1] www.passthruxs.com
[2] www.sae.org
[3] www.fastchip.nl

Glosario de Términos

AFR Air Fuel Ratio, es decir, Relación entre el Aire y el Combustible.

Bus CAN Controller Area Network, es decir, Controlador de Red de Área; se trata de un sistema de bus serie asíncrono desarrollado para su uso en coches.

ECU Electronic Control Unit, es decir, Unidad de Control Electrónica; la "placa de ordenador" que controla toda la electrónica.

MIPS Million Instructions Per Second, es decir, Millones de Instrucciones Por Segundo; se trata del número de instrucciones que el controlador puede procesar por unidad de tiempo (por ejemplo, sumar dos números en una instrucción).

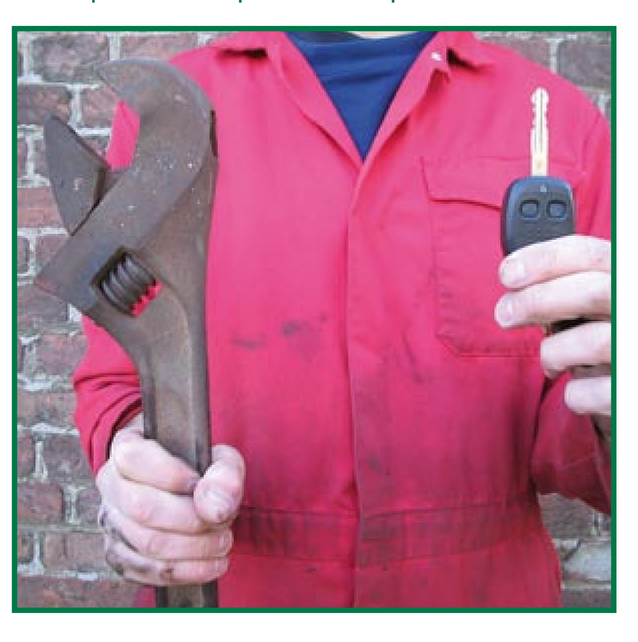
PWM Pulse Width Modulation, es decir, Modulación de Ancho de Pulso; un estándar para la transmisión de señales en la que el ciclo medio de una onda rectangular contiene la información de la señal.

OBD On Board Diagnostic, es decir, Diagnóstico Sobre la Placa; se trata de un sistema de diagnóstico electrónico para vehículos.

SPI Serial Peripherical Interface, es decir, Interfaz Serie de Periféricos; estándar de una interfaz serie para redes de señales digitales.



Los días en que la mecánica nos dejaba las manos sucias ajustando un motor han acabado…



Curso FPGA (8)

Parte 8: Jugando con el puerto USB

Paul Goossens y Andreas Voggeneder

En esta entrega vamos a dar paso al momento en que unimos nuestro propio microcontrolador USB. En términos de prestaciones técnicas, este dispositivo puede mantener sus propias prestaciones y competir contra las especificaciones de controladores USB comerciales, tales como el circuito integrado Ciprés.

Las especificaciones de nuestro controlador USB insertado dentro de una FPGA son ciertamente algo de lo que no podemos avergonzarnos:

- Procesador 8052 que corre a una velocidad de 48 MHz con un único ciclo de reloj por byte tratado.
- Controlador USB de máxima velocidad con cinco puntos finales.
- Memoria ROM de 8 KB.
- Memoria RAM de 4 KB.

Hemos construido el contralor USB ampliando el familiar núcleo 8052 con un núcleo controlador USB, el cual también está disponible totalmente gratuito en la casa OpenCores (www.opencores.com). Éste no es el lugar para especificar cómo funciona el núcleo USB o su estructura interna, lo que vamos a tratar aquí es cómo se une al núcleo 8052 y cómo utilizar dicha interfaz en la práctica. El núcleo USB es el núcleo USBHostSlave de la casa OpenCores (www.opencores.org/projects.cgi/web/usbhostslave/overview). Ha sido diseñado por Steve Fielding y tienen las siguientes propiedades:

- Registro configurable con modo de baja velocidad/alta velocidad (1,5 Mbps o 12 Mbps).
- Existen cuatro puntos finales libres, cada uno de los cuales con una memoria FIFO de 64 bytes.
- Soporte para controlar, construir, interrumpir y sincronizar transferencias.
- Modo host (equipo).
- Interfaz para bus "Wishbone" de 8 bits.

El núcleo USBHostSlave está acoplado al microcontrolador 8052 a través del bus Wishbone. Como resultado de ello, los registros del núcleo USB aparecen en la zona de memoria XRAM (en otras palabras, son direccionados cómo memoria SRAM externa), donde el núcleo USB ocupa 256 direcciones. La **Figura 1** muestra el diagrama de bloques del sistema global, mientras que la **Figura 2** nos presenta la organización de memoria.

Los registros

El núcleo USB dispone de un conjunto de cuatro registros para cada punto final:

- EP[0-4]_Control
- EP[0-4]_Status
- EP[0-4]_Transtype_Status
- EP[0-4]_NAK_Transtype_Status

El registro *Endpoint_Control* puede usarse para controlar o gestionar puntos finales cuyo propósito es el de enviar datos, configurar o limpiar el estado de los mismos, o configurar el modo de funcionamiento de un punto final (de la misma sincronización o construido). El registro *Endpoint_Status* proporciona información sobre el estado actual de los puntos finales. Por ejemplo, si el dato correspondiente

ha sido recibido o si se ha producido un error.
El registro *Endpoint_Transtype_Status* contiene información sobre la última transferencia con éxito realizada entre el ordenador y el núcleo USB, información de, por ejemplo, si se ha recibido el paquete de configuración. El registro *Endpoint_NAK_Transtype_Status* muestra cualquier error que pueda haberse producido durante la transferencia de datos.
Además de estos cuatro registros de control principales, cada punto final tiene un "buffer" FIFO de Rx y un "buffer" FIFO de Tx, cada uno de ellos con una cantidad de 64 bytes de memoria. Estas dos FIFOs pueden controlarse utilizando un conjunto adicional de seis registros para cada punto final:

- EP[0–4]_Rx_Fifo_Data
- EP[0–4]_Rx_Fifo_Data_Count_MSB
- EP[0–4]_Rx_Fifo_Data_Count_LSB
- EP[0–4]_Rx_Fifo_Control
- EP[0–4]_Tx_Fifo_Data
- EP[0–4]_Tx_Fifo_Control

Entre otras cosas, estos registros se usan para leer los datos recibidos a través del punto final desde la FIFO de RX asociada y verificar el nivel de llenado de dicha FIFO, para escribir datos en una FIFO TX, y para vaciar las correspondientes FIFOs.
También existen varios registros generales de Control de Esclavo (SC, del inglés Slave Control), que incluyen:

- SC_Control
- SC_Line_Status
- SC_Address
- SC_Interrupt_Status / Mask

El registro *SC_Control* puede emplearse para habilitar o inhabilitar la parte esclava USB y configurarla en modo alta velocidad (12 Mbps) o en el modo baja velocidad (1,5 Mbps). El registro *SC_Line_Status* puede usarse para verificar el estado de la línea (enlace con el ordenador), de modo que se pueda determinar si en un momento dado existe un enlace (equipo conectado) o si el enlace está interrumpido en algún punto. El registro *SC_Address* se utiliza para configurar las direcciones esclavas asignadas por el ordenador durante el proceso de enumeración. El registro *SC_Interrupt_Mask* especifica qué interrupciones están permitidas (lo que significa que puede generar una interrupción 8051) y cuáles no. El microcontrolador puede utilizar el registro *SC_Interrupt_Status* para determinar la fuente de una interrupción.
Además de estos registros esclavos específicos, también existe un gran conjunto de registros para la parte "host" USB, pero estos no se describirán en este artículo. Si sigue leyendo este artículo descubrirá que la placa FPGA no puede actuar como un "host" (equipo).

El circuito

La resistencia de "pull-up" que define la condición de conexión puede controlarla el microcontrolador a través de la línea del puerto P3.7. Dicha línea está a nivel alto después de un proceso de reinicio (reset). El transistor MOSFET T6 (que conecta

Mezcla de lenguajes

Además de VHDL existe otra gran cantidad de modos de diseñar un circuito digital. Uno de ellos es utilizar un paquete de dibujo gráfico, opción que hemos descrito en entregas anteriores de este curso.

Otros métodos completos incluyen las aplicaciones Verilog, AHDL, SystemC, y otras muchas. Por fortuna, el compilador Quartus también puede trabajar con algunos de estos lenguajes. Al uso de uno o más lenguajes diferentes se le denomina "diseño con mezcla de lenguajes".

El núcleo USB utilizado en esta entrega ha sido diseñado con el lenguaje Verilog. Algunos de los otros componentes han sido diseñados en VHDL. Por lo tanto, nuestro diseño puede verse como un diseño con mezcla de lenguajes (parte en Verilog y parte en VHDL).

La principal ventaja de esto es que no estamos limitados a utilizar sólo núcleos VHDL o Verilog. Podemos utilizar una combinación de ambos en nuestros diseños sin ningún tipo de problema. Sin embargo, debemos saber y conocer los equivalentes Verilog de algunos términos VHDL, tales como las señales STD_LOGIC.

El enlace entre la parte VHDL y la parte Verilog está localizado en el fichero USB.vhd. Este fichero, es llamado "envoltorio", y su propósito es el de exportar las señales Verilog cómo señales VHDL.

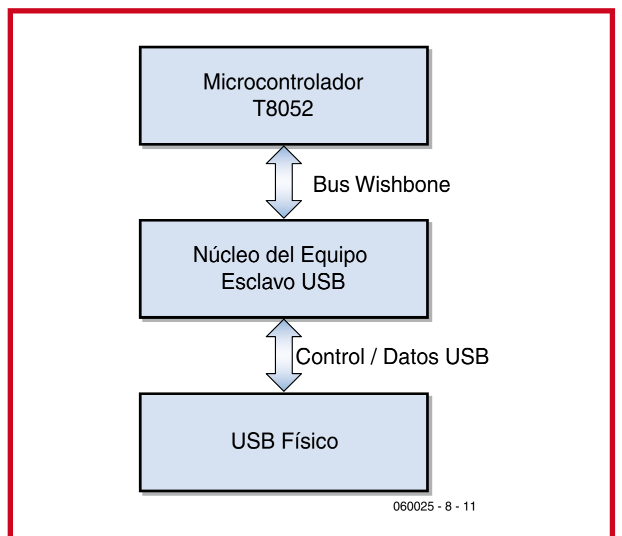


Figura 1. El núcleo del equipo esclavo USB en el sistema T8052.

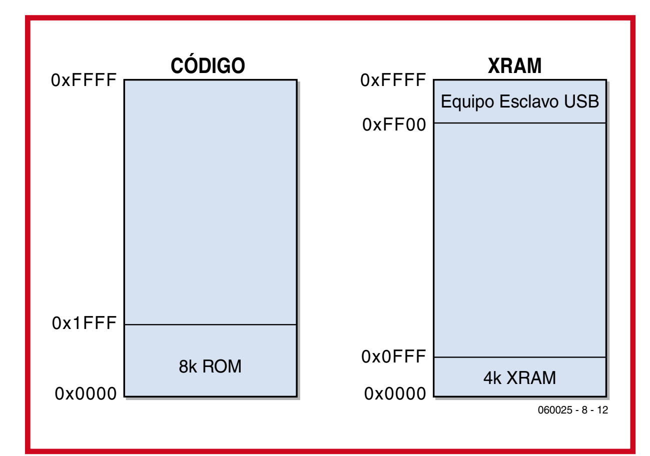


Figura 2. Organización de la memoria en el sistema T8052.

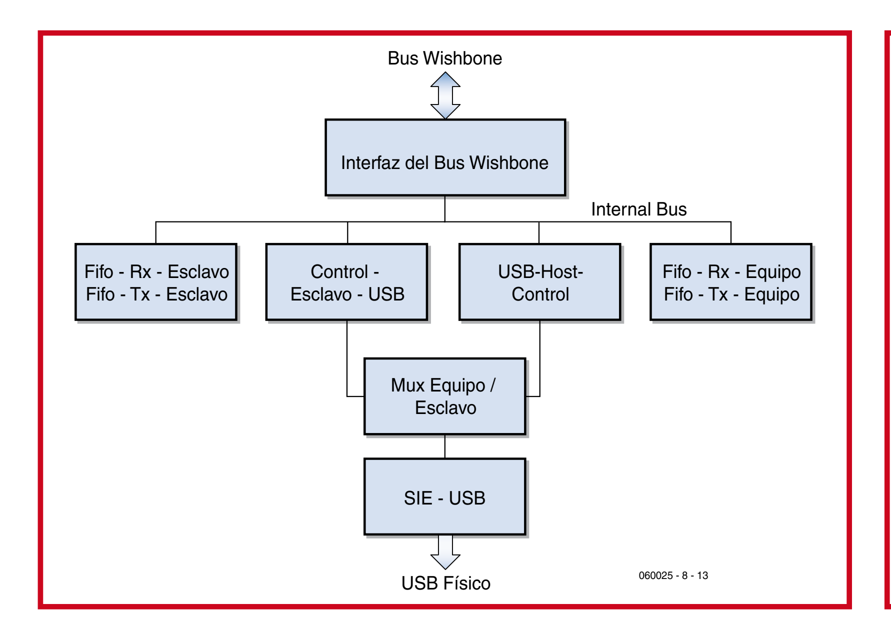


Figura 3. Diagrama de bloques del núcleo USB.

¡Participa en el curso FPGA con el paquete FPGA de Elektor!

La base de este curso es un Módulo FPGA alimentado por un circuito integrado FPGA, del modelo Cyclone, de la casa Altera, que está instalado sobre la Placa de Prototipo FPGA, equipada con una gran cantidad de E/S y con dos pantallas (ver entrega de Mayo de 2006).

Ambas placas están disponibles totalmente montadas, equipadas y revisadas. Las dos juntas forman una base sólida para que nuestros lectores puedan realizar experimentos con los ejemplos presentados como parte de este curso, al mismo tiempo que podrán adquirir experiencia personal y saber hacer en el campo de las FPGAs.

En las páginas dedicadas a la compra de kits y módulos nuestros lectores pueden encontrar información adicional en la web www.elektor.com

la resistencia de "pull-up" al Terminal D+) está cortado bajo esta condición. De manera que el ordenador no "ve" ningún dispositivo conectado. Cuando el programa ha inicializado el núcleo USB y está listo para comunicarse con el ordenador, la línea P3.7 pasa a nivel bajo. Esto provoca que el Terminal D+ se conecte a la tensión de + 3,3 V por medio de una resistencia de 1,5 KΩ. Como resultado de ello, el ordenador ve que ha sido conectado un dispositivo de alta velocidad (12 Mbps) a su puerto USB e inicia la comunicación con la placa FPGA.
El núcleo USBHostSlave necesita una señal de reloj de 48 MHz. Esta señal viene estipulada por la especificación USB. Una señal de reloj de esta frecuencia se deriva de una señal de reloj de 50 MHz, por medio de un PLL situado en el interior de la FPGA. El núcleo USB y el núcleo T8052 están controlados por la misma señal de reloj de 48 MHz. Como el núcleo T8052 puede ejecutar todas las instrucciones entre uno y cuatro ciclos de reloj (excepto la instrucción de división, que lleva un total de 12 ciclos de reloj), esto proporciona una cantidad considerable de potencia de cálculo (al menos para un 8051).
El núcleo USB de la FPGA puede manejar todas las tareas necesarias para la comunicación USB con el ordenador. Todo lo que queda por asignar es la propia interfaz física USB (USB Phy). Su trabajo es el de proporcionar la interfaz eléctrica (ajuste de niveles). Esta tarea también es manejada por la FPGA.
El núcleo USB también soporta el modo "host", lo que significa que puede actuar como un ordenador para funciones tales como enumeración y control de un ratón USB u otro tipo de dispositivos USB. Sin embargo, el modo "host" no puede usarse con la placa FPGA prototipo, debido a que no dispone de los correspondientes componentes necesarios (externos a la FPGA). Por lo tanto, en nuestro proyecto, el núcleo USB sólo puede usarse en modo esclavo con una transferencia de datos de baja velocidad (1,5 Mbps) o de alta velocidad (12 Mbps).

Aplicación de ejemplo

Nuestra aplicación de demostración para este proyecto (ex22) implica la conexión de un teclado HID. Él mismo se identifica con el ordenador como un teclado, lo cual hace que el ordenador utilice el protocolo de Dispositivo de Interfaz Humano (HID) definido en el estándar USB. El principal propósito del protocolo HID es el de controlar los dispositivos de entrada tales como un teclado, un ratón o un "joysticks". La principal ventaja de este protocolo es que la mayor parte de los sistemas operativos (Windows, Linux y MacOS) incorporan controladores para el mismo, de manera que no tenemos que escribir nada para dispositivos individuales.
Los puntos finales 0 y 1 se usan para comunicación con el ordenador. El punto final 0 es un punto final de control que debe estar presente en cada dispositivo USB. Se utiliza para comunicaciones básicas con el ordenador (enumeración).
La enumeración es un proceso que se inicia inmediatamente después de que un dispositivo USB se ha conectado a un equipo (ordenador). Cada nuevo dispositivo es reconocido por la resistencia de 1,5 KΩ conectada a la línea D+, o a la línea D-, en cada dispositivo USB. Así, si se conecta una resistencia a la línea D+, nos indica que se trata de un dispositivo de alta velocidad (12 Mbps); mientras que si no es así se trataría de un dispositivo de baja velocidad (1,5 Mbps).
La placa para prototipos FPGA dispone de una resistencia que se puede conmutar para cada una de estas líneas, de manera que podemos configurarlas como deseemos: dispo-

Andreas Voggeneder

Andreas Voggeneder estudió Ingeniería de Sistemas Hardware / Software en la Universidad de Ciencias Aplicadas de Hagenger, en Austria (**http://hsse.fh-hagenberg.at/**), donde aún continúa haciendo presentaciones ocasionales.

Como todo especialista aficionado a la electrónica, dedica parte de su tiempo a diseñar circuitos digitales con la ayuda de los lenguajes VHDL y Verilog. También es moderador de la casa OpenCores (**http://www.opencores.com/**), en un foro dedicado al procesador 8051 T51, disponible libremente, y utilizado en varias entregas de este curso.

sitivo de alta velocidad o de baja velocidad. El ordenador detecta el tipo de dispositivo durante el proceso de enumeración y le asigna una dirección esclava. En ese momento se encarga el correspondiente controlador basado en el dato *"Device_Descriptor"* enviado por el dispositivo. Una vez que este proceso ha concluido, una aplicación puede comunicarse con el dispositivo. En este caso, el controlador es el controlador HID proporcionado por el propio sistema operativo. No están permitidos otros puntos finales hasta que el controlador ha sido cargado completamente. En el caso del teclado HID, su punto final es 1, el cual actúa como un punto final de interrupción (IN = dispositivo hacia el ordenador) y es utilizado para la transmisión de la pulsación de una tecla.
En la placa prototipo FPGA de Elektor Electronics, los pulsadores S2 a S4 y los ocho conmutadores DIP en S5, se usan como "teclado", usándose el conmutador S4 como tecla "Shift", el S1 actúa como un botón para reiniciar el núcleo 8052 (reset) y el núcleo USB. El diodo LED 7 se comporta como el indicador de "Mayúsculas", mientras que el diodo LED 5 tiene la función de indicar el "bloqueo de desplazamiento".

Aplicación adicional

Nuestra segunda aplicación de ejemplo (ex23) es un adaptador PS72 a USB. Podemos utilizar este adaptador para conectar un teclado con un conector PS/2 al puerto USB de un ordenador. El ordenador ve al teclado como un teclado USB. La FPGA provoca que la pulsación de una tecla en el teclado PS/2 se transfiera a través de la interfaz USB como si se hubiese originado desde un teclado USB real.
Por supuesto, este ejemplo utiliza la interfaz PS/2 y la interfaz USB. Esto significa que el programa interno asociado es más extenso, pero si nuestros lectores leen la entrega de este curso que trataba sobre el teclado PS/2, serán capaces de entender cómo trabaja esta aplicación.
Como viene siendo tradicional, los programas de los ejemplos descritos en esta entrega están disponibles en la página web de Elektor Eletronics bajo el número de referencia 060025-8-11 (ir a "Magazine → January 2007 → FPGA Couse Part 8).

(060025-8)

TRUCOS DE DISEÑO **SOBRE EL TERRENO**

Decoración de luces navideñas

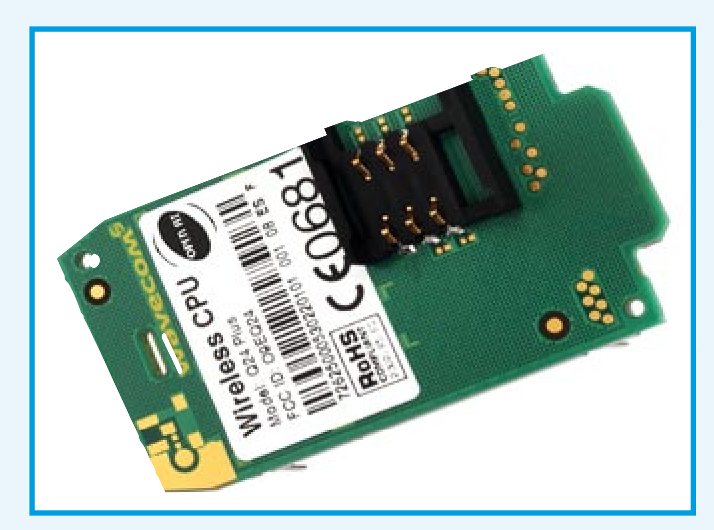
Dieter Folger

Seguro que la Navidad en nuestras casas no es lo mismo si no está decorada con el tradicional árbol con luces. Por ello, y aunque ya es un poco tarde para este año, vamos a construir un par de juegos de luces parpadeantes para la decoración navideña de nuestro hogar. Los LEDs de colores parpadeando y girando de forma secuencial a diferentes velocidades dan una apariencia festiva.

El circuito para la decoración de luces parpadeantes tiene un diseño muy sencillo. Está basado en un contador digital 4060 (IC1). Este circuito integrado tiene un oscilador interno con una frecuencia que se establece mediante la colocación de una resistencia R1 y un condensador C1. La frecuencia del oscilador es aproximadamente de 5 KHz con los valores de los componentes que mostramos aquí. La señal del oscilador está dividida por varios factores del circuito digital interno del integrado. Los factores de división están diseñados por 'CT' en el símbolo del dibujo del integrado. Por ejemplo, la señal de la salida CT3 (pin 7) es una onda cuadrada con una frecuencia igual a 5 KHz dividida por 23, lo que significa (5 KHz / 8) = 625 Hz. La señal del oscilador se divide por 24 (16) en la salida CT4, por 25 (32) en la salida CT5 y así sucesivamente. Las señales en cada una de las salidas cambian a diferentes velocidades. Hay conectados once diodos LEDs en tres grupos entre seis de las salidas de los contadores, lo cual da como resultado que el grupo de LEDs parpadea en una forma aparentemente aleatoria. Para ensamblar el circuito primero soldaremos el zócalo del circuito integrado (fijándonos en la polaridad), las dos resistencias, el condensador y el clip de batería a la placa de circuito triangular. Después, colocaremos los once LEDs. Prestaremos especial atención a la polaridad de los terminales: la patilla corta es el cátodo. Después de una inspección final, podemos conectar una batería de 9 V a nuestro parpadeador de Navidad. Esto debería producir un vistoso y atractivo juego de luces que parpadean.

(i-00061)

Nuevas familia wireless CPU



La familia Quik Q24 de Wavecom ahora incorpora el nuevo sistema operativo Open AT OS 6.57.
DIODE, distribuidor exclusivo de Wavecom para España y Portugal, anuncia la ampliación de la familia Q24 Quick.
La serie Q24 Quick, que fue la primera familia diseñada especialmente para dispositivos embebidos machine-to-machine (M2M) en aplicaciones industriales, ahora incluye cuatro nuevas versiones cuatribanda (Q24 Classic, Q24 Plus, Q24 Extended y Q24 Auto) que se adaptan a las diferentes necesidades del mercado.
Además de permitir una enorme flexibilidad en el diseño, estos nuevos modelos ponen de manifiesto la apuesta de Wavecom por dotar a sus productos de una gran durabilidad en el mercado. Siendo compatibles en hardware y software con los modelos existentes de la familia Q24, esta nueva serie permite una actualización sencilla de productos y dispositivos, ahorrando así los costes de un nuevo diseño o rediseño.
El software de la nueva familia Q24 se basa en el sistema operativo Open AT® OS 6.57 con ampliación de características y funcionalidades, incluyendo cancelación de eco, cargador de batería rápida y Plug-In TCP / IP con protocolos de Internet (TCP / IP / UDP / DNS), así como Internet Plug-In con e-mail (POP3 y SMTP) y capacidades de transferencia de archivos.
Cada miembro de la nueva serie Q24 ofrece la característica DOTA (Download Over-The-Air), haciendo posible un mantenimiento remoto. Como con el resto de soluciones Wavecom, se pueden llevar a cabo actualizaciones de software de cualquier dispositivo remoto, mientras el equipo está trabajando, sin tener que regresar al centro de servicio. De esta forma, facilita el mantenimiento de la instalación y se reduce el coste total del proyecto.
Esta nueva familia de soluciones cuatribanda permite compatibilidad global al ser intercambiables con el wíreless CPU CDMA Q2438.

Para mas información:
DIODE España, S.A.
web: www.diode.es
Tel.: 914 568 100 - Fax: 915 554 917

(0702PL15)

AXIOMTEK Iberia anuncia un nuevo SBC embebido de 3.5" y potencia ultra baja

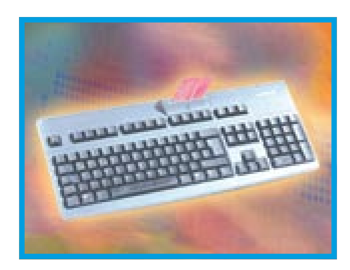
El SBC84710 sin ventiladores soporta procesadores VIA V4.
AXIOMTEK Iberia, compañía líder en sistemas y componentes industriales y embebidos, anuncia el lanzamiento del SBC84710, un ordenador monotarjeta (SBC) embebido de 3.5" y consumo ultra bajo, que soporta procesadores VIA V4, DualView y PC/104.
Caracterizándose por cuatro puertos COM (tres puertos RS-232 y uno RS232/422/485 con control de flujo) y cuatro puertos USB 2.0, el SBC84710 es la solución ideal para aplicaciones embebidas conectadas a periféricos y desarrolla un magnífico rendimiento de sistema.
Para optimizar el coste de propiedad y prestaciones de sistema, el SBC84710 soporta hasta 1 GB de memoria DDR2 533 de elevado ancho de banda y destaca por una arquitectura de memoria compartida, desarrollando una solución muy avanzada para mejorar logística y costes.
Además, con compatibilidad ISA de controlador de lógica de núcleo VIA CX700, el nuevo SBC ofrece expansión ISA mediante el interface PC/104. La tarjeta también tiene un ancho de banda ISA de 16 bit y memoria DMA.
El SBC84710 ofrece una solución balanceada al ofrecer los últimos avances tecnológicos y soporte I/O, convirtiéndose en un magnífico puente entre productos anteriores y los nuevos entornos embebidos basados en PC.
Otras características I/O, tales como Fast Ethernet (10/100 Mbps), toma CompactFlash™ Tipo II, AC97 Codec Audio, SATA-150, temporizador watchdog, SMBus e I/O digital, maximizan las oportunidades de negocio al adoptar esta tarjeta en muy diversas aplicaciones.

Para mas información:
AXIOMTEK Iberia
e-mail: info@axiomtek.es


(0702PL20)



IC lector de tarjeta inteligente para teclados USB



Atmel® Corporation, empresa representada en España por Anatronic, S.A., anuncia el lanzamiento del AT83C22OK106, un lector de tarjeta inteligente para teclado USB smart card.
El AT83C22OK106, que ha sido desarrollado en colaboración con OMNIKEY®, es una versión actualizada y optimizada del modelo AT83C22OK, ya que incluye núcleo 8051, interface USB e interface smart card UART ISO7816, así como un convertidor DC/DC de elevada eficiencia. Por lo tanto, el nuevo IC es compatible con los principales estándares de tarjeta inteligente, como EMV & PC/SC.
El nuevo lector de tarjeta puede trabajar con tarjetas de 5, 3 y 1.8 V independientemente de la tensión de entrada, ofreciendo una solución con muy pocos componentes externos montados en una PCB.
El firmware del AT83C22OK106, que se caracteriza por una magnífica funcionalidad PIN-entry, respalda todo tipo de tarjetas inteligentes con ratios de baudio de hasta 433 kb/s con total compatibilidad CCID e incluye soporte BIOS. También soporta teclados de hasta 160 teclas con matriz específica OEM.
El AT83C22OK106, que se encuentra disponible en encapsulados QFP64 y QFN64, se presenta con un kit de referencia para facilitar el diseño de PCB.

Para más información:
Anatronic, S.A.
Tel: 913660159 - Fax: 913655095
e-mail: info@anatronic.com
web: www.anatronic.com

(0703PL02)

Módulo OLED con resolución de 128 x 64 puntos

Bolymin, empresa representada en España por Anatronic, S.A., anuncia el módulo OLED BL12864G con una resolución de 128 x 64 puntos.
Este módulo gráfico se caracteriza por integrar el controlador SSD1303, así como por una tensión de alimentación de +3.3 V, ciclo de 1/64, TAB con SMT de marco metálico y reducidas dimensiones (76.65 x 52.7 mm con un área de visualización de 60 x 32.5 mm), ofreciendo el mismo mecanismo que el modelo BL12864D.
Gracias a su consumo de potencia muy bajo, este módulo se convierte en el display OLED para múltiples dispositivos y aplicaciones, incluyendo pantallas de teléfonos móviles, reproductores MP3, teclados, monitores con AMOLED, relojes, cubiertas de PC y reproductores de medios.

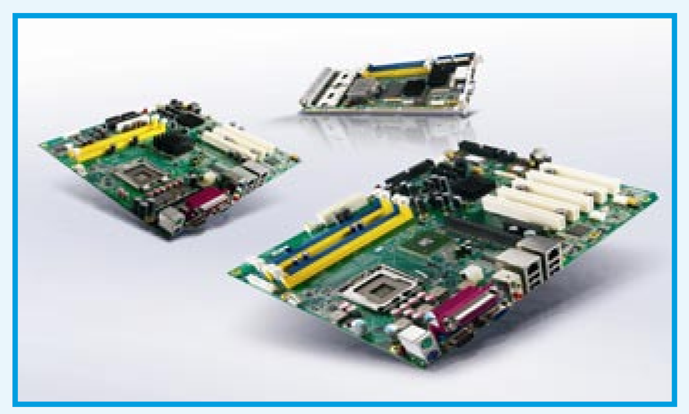


Para más información:
Anatronic, S.A.
Tel: 913660159 - Fax: 913655095
e-mail: info@anatronic.com
web: www.anatronic.com

(0703PL03)

Nuevos ordenadores monotarjeta con compatibilidad PICMG

Advantech Co., Ltd., empresa representada en España por Ibérica de Componentes, S.A., anuncia sus nuevos ordenadores monotajeta (SBC) full-size que, siendo compatibles con los estándares PICMG 1.0 y PICMG 1.3, y caracterizándose por soporte de backplane, se convierten en las soluciones más flexibles y ampliables para aplicaciones industriales con elevada densidad de slots.
Los backplanes, disponibles con entre cuatro y veinte slots, permiten configuraciones óptimas de sistema con combinaciones flexibles de slot PCI (uno, dos, cuatro o dieciséis), PCI de 64 / 32 bit e ISA, respondiendo a muy diversos requerimientos de aplicación.
El modelo PCE-7210, una tarjeta CPU full-size compatible con PICMG1.3, soporta el procesador Intel Xeon dual, convirtiéndose en una plataforma basada en memoria DDR2-400 esencial para que los servidores de procesador dual mejoren el rendimiento de sistema.



El otro SBC compatible con PICMG 1.3, el PCE-5120, ofrece soporte para procesadores Intel Pentium D o Intel Pentium 4 dual-core. También se encuentran disponibles un PCIe x4 lanes para la conexión de periféricos y un PCIe x 16 lanes para dotar de respaldo gráfico.
Además, tanto el PCE-7210 como el PCE-5120 soportan un módulo IPMI para mejorar la gestión de plataforma.
El PCA-6190, compatible con estándar PICMG 1.0, es una alternativa atractiva con interface Gigabit Ethernet y un rendimiento máximo de 2 Gbps para LAN de 2 Gigabit, para aplicaciones industriales con mucho tráfico de red.

Para más información:
Ibérica de Componentes, S.A.
Tel: 916587320
Fax: 916531019
e-mail: informa@ibercom.net
web: www.ibercom.net

(0703PL04)

3Bymesa presenta su gama de componentes magnéticos

3Bobinados y Montajes Electrónica anuncia su nueva gama de componentes magnéticos y bobinas, que responde a los requerimientos de cualquier aplicación, ya que la compañía diseña y fabrica múltiples configuraciones en potencia, tamaño, hilos y producción de toroidales, siguiendo las directrices de los estándares EN, VDE, y UL.
Esta gama se compone de choques (de almacenamiento, en modo común, en modo diferencial y de salida) y transformadores para convertidores de potencia y de banda ancha que garantizan la máxima calidad y un rendimiento optimo.
Los choques de almacenamiento están devanados sobre núcleos toroidales de polvo de hierro que permiten un grado alto de saturación, siendo especialmente idóneos para fuentes de alimentación conmutadas.
Los choques en modo común y diferencial son bobinas toroidales utilizadas para atenuar las interferencias producidas en modo común y por las corrientes, respectivamente, mientras que los choques de salida, por su parte, ofrecen pequeños inductores para circuitos con corrientes altas.
Los transformadores para convertidores de potencia han sido diseñados según los requisitos de cada cliente y cumplen la norma EN 60950, en tanto que los transformadores de banda ancha se adaptan perfectamente a las impedancias de diversos sistemas de comunicación.
Con más de treinta años de experiencia y un servicio de ingeniería de diseño de componentes, 3bymesa posee un sofisticado sistema de maquinaría automática y manual para la producción de estos magnéticos, tanto en grandes volúmenes como en series cortas y con unos plazos de entrega muy flexibles gracias al gran stock de materiales disponible.

Para más información:
3 Bobinados y Montajes Electrónica, S.A.
Tel: 91 870 37 71 - Fax: 91 870 31 38
e-mail: 3bymesa@3bymesa.com

(0703PL06)

Módulo inalámbrico con tecnología HSDPA



SIEMENS, empresa representada en España por Anatronic, S.A., anuncia el módulo inalámbrico HC15, que se convierte en la mejor elección a la hora de desarrollar pasarelas, módems USB y routers basados en funcionalidad de datos HSDPA con velocidad de descarga de hasta 3.6 Mbit /s.
El módulo HC15 reduce el coste y el tiempo de llegada al mercado gracias a sus compatibilidades y certificaciones (R&TTE, GCF y CE), control mediante comandos AT e interfaces estándares, tales como USB 2.0 full speed y driver NDIS.
La tecnología HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) es un estándar de transmisión basado en la red UMTS que hace posible una velocidad de descarga de hasta 3.6 Mbit /s. Además, permite servicios como acceso a Internet de banda ancha y correo electrónico, transferencia a elevada velocidad de grandes ficheros de datos y flujo de vídeos o música.
Este nuevo módulo inalámbrico de 34 x 50 x 4.5 mm también destaca por poder trabajar con GSM / GPRS / EDGE de banda dual, conectividad TCP / IP, bajo consumo de energía y elevado rango de temperatura operativa de -30 a +75 °C.
El HC15, que es compatible con la normativa RoHS, ha sido diseñado para aplicaciones de datos en Europa, Oriente Medio, África y Asia con el objetivo de reducir los plazos y los costes.

Para más información: Anatronic, S.A.
Tel: 913660159 - Fax: 913655095
e-mail: info@anatronic.com
web: www.anatronic.com

(0703PL14)

Nuevos módulos de potencia de entrada AC



Ahorran espacio y poseen un amplio rango de temperatura operativa.
Lambda presenta la serie PFE de módulos de fuente de alimentación 'full brick style' con entrada AC que, ahorrando hasta un cincuenta por ciento de espacio en comparación con soluciones anteriores, puede desarrollar hasta 700 W con una temperatura de placa base de +100 °C. Esto simplifica los requerimientos de ventilación en las condiciones operativas más demandadas.
Aplicaciones que demandaban un módulo front end AC half brick y convertidor DC-DC full brick ahora sólo necesitan un módulo PFE, que se convierte en la solución más pequeña y potente del mercado en su clase.
Respondiendo a las necesidades de muchas aplicaciones industriales, comunicaciones de datos y telecomunicaciones, donde se requiere elevada temperatura operativa, los nuevos módulos de Lambda ofrecen a los diseñadores una corrección de factor de potencia, regulación y aislamiento en un encapsulado compacto.
Los modelos PFE de 500 W totalmente regulados se encuentran disponibles con salidas nominales de 12, 28 y 48 V que se puede ajustar sobre un rango de ±20%. El PFE500 de 12 V desarrolla 396 W con una temperatura máxima de placa base de +85 °C, mientras que las unidades de 28 y 48 V ofrecen 504 W con una temperatura en la placa base de +100 °C. La regulación de línea y carga es del 0.4%.
El PFE700-48 semi-regulado pude desarrollar 714 W con una salida nominal de 51 V, siendo el módulo ideal para uso como convertidor de bus intermedio para alimentar convertidores DC-DC de potencia regulada en aplicaciones con múltiples salidas. La temperatura máxima para la placa base es de +100 °C, mientras que la regulación de línea y carga se sitúa en 4 V.
Los módulos de fuente de alimentación PFE aceptan un amplio rango de entrada AC de 85 a 265 V. En la configuración estándar, incorporan corrección de factor de potencia activa y aislamiento de entrada a salida de 3000 VAC, así como protección ante elevación de tensión, corriente y temperatura.
Los nuevos módulos, que miden 117 x 61 x 13 mm y se pueden refrigerar mediante cold-plate o un heatsink opcional, cumplen con los estándares EMI Clase B y poseen las aprobaciones UL60950-1 y EN60950-1. Todas las unidades de la serie PFE son compatibles con la normativa RoHS y se presentan con el marcado CE.

Para más información: LAMBDA, S.A.S.
e-mail: espana@lambda-europe.com

(0703PL05)

Nuevos convertidores para aumentar la vida de la batería en teléfonos CDMA y WCDMA

Semtech Corp., empresa representada en España por Anatronic, S.A., anuncia los modelos SC250 y SC251, los primeros miembros de una familia de convertidores step-down (buck) DC/DC que han sido diseñados para prolongar la vida de la batería al ofrecer control de potencia DC en microteléfonos CDMA y WCDMA.

Estos convertidores han sido diseñados para trabajar con el procesador de banda base del teléfono y mejorar la eficiencia al controlar la fuente de alimentación DC en función del amplificador de potencia.

El modelo SC250 realiza una conversión buck para generar una tensión de salida linealmente proporcional a un voltaje de control de entrada analógica desde el procesador de banda base. Este proceso de conversión buck reduce la corriente de batería cuando del PA sale baja potencia, incrementando así el tiempo de conversación al conectar el PA a la batería.

El SC251, por su parte, lleva a cabo una función similar, pero utiliza una transferencia no lineal que puede eliminar la necesidad de desarrollo de software. También ofrece la opción de conmutar entre dos funciones de transferencia cuando usa PA dual-mode.

El SC250 está promediado para una corriente máxima de 600 mA y un rango de salida de 0.3 a 3.6 V, mientras que el SC251 trabaja con una corriente máxima de 800 mA y una salida de entre 0.5 y 3.3 V. Ambos modelos pueden operar con tensiones de entrada de 2.7 a 5.0 V.

Los dos nuevos convertidores, que ofrecen un regulador de voltaje de caída baja (LDO), incluyen una gama completa de características de protección, incluyendo límite de elevación de corriente, protección térmica y cierre ante sobrevoltaje.

El SC250 se presenta en un encapsulado MLPD-W8 de 2.3 x 2.3 x 0.8 mm, en tanto que el SC251 está disponible en un encapsulado MLPD-10 de 3 x 3 mm.

Ambos convertidores son compatibles con las normativas RoHS y WEEE.

Para más información: Anatronic, S.A.
Tel: 913660159 - Fax: 913655095
e-mail: info@anatronic.com
web: www.anatronic.com

(0703PL11)

Primer MCU Flash en soportar SDRAM GByte-plus, NAND Flash y CompactFlash

El Interface de Memoria Universal tiene un controlador de código de corrección de error que protege NAND Flash ante la pérdida de bit. Atmel® Corporation, empresa representada en España por Anatronic, S.A., ha incorporado tres nuevos microcontroladores a su familia SAM7 de MCU USB basados en ARM7™.

Disponibles con densidades de Flash de 32, 256 y 512 Kbytes, los dispositivos SAM7SE son los únicos MCU basados en ARM7 en incluir un interface de bus externo (EBI) que ofrece acceso a cantidades masivas de almacenamiento Flash NAND externo, SDRAM, CompactFlash®, SRAM y ROM. Esta capacidad de almacenar y recuperar datos Gigabyte hace que los modelos SAM7SE sean ideales para aplicaciones de registro de datos, tales como monitorización médica ambulatoria.

El EBI del AT91SAM7SE soporta memorias NAND Flash, SDRAM y CompactFlash de 32 bit en modo TrueIDE. También incluye un controlador NAND Flash con un controlador de código de corrección de error (ECC) complementario que compensa los bit que se han perdido en la memoria NAND Flash.

Otro controlador de memoria dota de hasta ocho chip configurables y soporta una amplia variedad de dispositivos estáticos de 16 y 32 bit, incluyendo SRAM, ROM, Flash, LCD y FPGA.

La serie SAM7SE512 posee las mismas características de supervisión encontradas en los MCU de 8 bit, destacando detector brown-out, power-on-reset, reloj en tiempo real, oscilador de cristal, temporizador watchdog y tres temporizadores de 16 bit. Los interfaces de comunicación incluyen tres USART, USB, TWI, I2S (SSC) y SPI.

El nuevo dispositivo, que se encuentra disponible en encapsulados QFP o BGA de 128 pines, también posee cuatro moduladores de ancho de pulso (PWM), un controlador analógico a digital (ADC) de diez bit y ocho canales, y 88 pines I/O.

Para más información: Anatronic, S.A.
Tel: 913660159 - Fax: 913655095
e-mail: info@anatronic.com
web: www.anatronic.com

(0703PL10)

Microcontrolador de 16 bit encapsulado FLGA para aplicaciones portátiles o con espacio reducido

Ofrece versiones con TFT de 10.4 y 12.1". AXIOMTEK Iberia, compañía líder en sistemas y componentes industriales y embebidos, ha diseñado una serie de panel PC táctil para soluciones Human Machine Interface (HMI).

Los nuevos modelos sin ventilador, GOT-3108T y GOT-3128T de 10.4 y 12.1", soportan un bisel frontal de acero inoxidable NEMA 4X y procesadores Intel® Celeron® M de 800 MHz de ultra bajo voltaje.

Estos panel PC, por lo tanto, se pueden instalar y montar en prácticamente cualquier lugar, destacando la industria de la alimentación, factorías químicas y transporte. Además, el GOT-3128T ofrece soporte para un amplio rango de temperatura de -20 a +50 °C en entornos adversos, mientas que el GOT-3108T posee un diseño que facilita la lectura de la pantalla en exteriores, mediante un LCD de alto brillo de 600 nits.

El diseño especial del bisel frontal en acero inoxidable permite a los modelos GOT-3108T y GOT-3128T tener la certificación



NEMA 4X, que ofrece funciones de anticorrosión y resistencia al agua. Además, gracias a su facilidad de mantenimiento y limpieza, estos panel PC táctiles sin ventilador se pueden utilizar en multitud de aplicaciones de la industria alimenticia (procesos con alimentos y bebidas).

Respondiendo a la demanda del mercado de panel PC sin ventilador, estos dos nuevos productos han superado las pruebas de choque y vibración a 1.3G (5 – 500 Hz) en modo operativo con HDD. También son muy adecuados para entornos con limitaciones de espacio, gracias a su diseño delgado.

El GOT-3108T y el GOT-3128T han reservado espacio para un slot Mini PCI y una antena WLAN rotatoria (IEEE 802.11b/g) para conexión a redes inalámbricas. Por consiguiente, sólo hay que conectar la tarjeta Mini PCI WLAN para tener acceso instantáneo a LAN inalámbrica.

Las características se completan con DDR DIMM de 200 pines con hasta 1 GB de memoria de sistema y soporte para una amplia variedad de sistemas operativos embebidos (EOS), incluyendo Windows® 98 / SE / NT4.0 / 2000 / XP, Windows® CE.NET, Windows® XPe y Linux, así como múltiples ventajas I/O, destacando Fast Ethernet, temporizador watchdog, audio, dos puertos USB 2.0, Mini PCI, VGA y CompactFlash™.

Además, estos panel PC, compatibles con al directiva RoHS, ofrecen un fusible para proteger el sistema de los posibles daños ante un sobrevoltaje.

Para más información:
Ibérica de Componentes, S.A.
Tel: 916587320 - Fax: 916531019
e-mail: informa@ibercom.net
web: www.ibercom.net

(0703PL09)

Conversor de RS232 / 422 / 485 a WLAN

CeINCOM, Conversores e Interfaces de Comunicaciones, S.L., anuncia la disponibilidad del nuevo servidor de dispositivo inalámbrico seguro EZL-300S de Sollae System, que permite conectar cualquier dispositivo serie (RS232/422/485) a redes inalámbricas de área local (WLAN).
Para aquellas aplicaciones en que sea conveniente la conexión sin ningún tipo de cableado, el modelo EZL-300S proporciona una conexión IP vía wireless 802.11b, alcanzándose distancias superiores a los 25 m.
Este dispositivo conversor de redes RS232/422/485 a WLAN no sólo permite aumentar la distancia de las comunicaciones, sino también el poder controlar los autómatas, PLC y puertos asíncronos.
El EZL-300S, que está dotado de un puerto de serie (RS232/422/485) e interface LAN inalámbrico IEEE802.11b, se caracteriza por multi monitoring de hasta ocho canales, firmware descargable vía serie, soporte de DHCP, SSL3.0/TLS 1.0, WEP de 64 / 128 bit, configuración sencilla (ezConfig y ezSerialConfig), soporte de emulación de comando AT y gestión vía telnet.
Este nuevo conversor con certificado CE, FCC y MIC, que mide 136 x 83 x 29 mm y pesa unos 140 gramos, es la solución ideal para sistemas remotos (monitorización, medición o detección de incendios), ATM, seguridad, equipos médicos o paneles informativos de tráfico.

Para más información: Ceincom, S.L.
Tel: 91 675 88 80
e-mail: info@ceincom.com
web: www.ceincom.com



(0703PL15)

Microcontrolador de 16 bit encapsulado FLGA para aplicaciones portátiles o con espacio reducido

Renesas Technology Europe ha ampliado su exitosa línea de microcontroladores de plataforma M16C con el modelo M16C/62P en encapsulado FLGA, que responde a la demanda de micros de menores dimensiones en aplicaciones con restricciones de espacio.
Debido a la demanda en todo el mundo de aplicaciones más inteligentes y pequeñas como consecuencia de la tendencia a la miniaturización en tareas industriales y de consumo, Renesas ha introducido este nuevo dispositivo en un encapsulado diminuto para mantener y ampliar su cuota de mercado en soluciones handheld y sensores, donde el tamaño es el factor clave para alcanzar el éxito.
Denominado M30627FJPWG, el M16C/62P se ofrece con una capacidad máxima de memoria interna de 512 KB FLASH y 31 KB RAM. Los 128 pines se distribuyen de forma inteligente entre los 145 pads de la cápsula FLPA para facilitar el uso de las funciones del microcontrolador sin restricciones.



Con dimensiones de sólo 10 x 10 mm, el espacio requerido es dos veces y media menor que el del encapsulado QFP de cien pines. Esto permite tamaños compactos de dispositivo, incluso para aplicaciones con elevada potencia informática y demanda exigente de software.
El núcleo CPU del M16C/62P opera a una frecuencia máxima de reloj de 24 MHz, consiguiendo un ciclo mínimo de instrucción de 41.6 ns, rendimiento que se mejora con un Controlador de Acceso de Memoria Directa (DMAC) de dos canales adicionales y un multiplicador de hardware.
Las funciones periféricas incluyen un temporizador de 16 bit (once canales), USART (interfaces asíncronos / síncronos de cinco canales), un convertidor A/D de 10 bit (26 canales de entrada), un convertidor D/A de 8 bit, unidad de control de motor trifásico, una unidad de generación de código CRC y un temporizador watchdog que mantiene la cuenta, usando el oscilador on-chip en caso de fallo del dispositivo y ausencia de reloj Xin.
Como miembro de la plataforma M16C/62P, el M30627FJPWG ofrece las características comunes a esta familia: compatibilidad con lenguaje C, elevada resistencia a EMS (susceptibilidad electromagnética) y baja EMI (interferencia electromagnética).
El bajo consumo de potencia se obtiene a través de varios modos operativos diferentes. Por ejemplo, el modo “stop” dota de la oportunidad de contar los pulsos de señal externa usando una estructura de “despertador” de temporizador interno con un consumo total de 0.7 μA.
Por lo tanto, este nuevo producto es ideal para múltiples aplicaciones, desde sensores inteligentes con protocolos de bus implementados y controles para actuadores a tecnología médica. El encapsulado FLGA M16C/62P también permite que un gran número de dispositivos reduzcan su tamaño y peso con una estructura más compleja (I/O adicionales).

Para más información:
Renesas Technology Corp
web: www.renesas.com

(0703PL07)

Nueva familia de servidores industriales de 19" / 2U

Los modelos KISS-2U ofrecen enormes posibilidades. Altura de instalación de sólo 2U (88.90 mm), extremadamente silenciosos (<35 dBA), escalabilidad a medida, compatibilidad RoHS, disponibilidad a largo plazo y diseño rugerizado: estas son las características de los nuevos servidores industriales KISS-2U de Kontron.
Los nuevos modelos Kontron Industrial Silent Servers también destacan por tarjetas de slot PICMG 1.3 y PICMG 1.0 o placas madre Flex-ATX y se pueden ampliar de una forma flexible a sistemas Multi-Core y PCI-Express.
Las configuraciones PICMG 1.x con hasta cinco tarjetas de expansión permiten un cuantioso ahorro de espacio. En el diseño estándar con placas madre Flex-ATX es posible incluir dos tarjetas de expansión. El sistema y todos los componentes se presentan con la certificación "Made in Germany – Fabricado en Alemania".
Los servidores 2U, que se pueden reordenar para OEM y usuarios finales durante al menos cinco años, son empleados en entornos adversos en industrias de proceso y en mercados OEM de actividades submarinas (plataformas petrolíferas), minería, transporte ferroviario, test y medida, proceso de imagen y tecnología médica.
Con diseños Flex-ATX y PICMG 1.3, los servidores 2U ofrecen un rendimiento de un nivel similar a Intel® Core™ Duo T2600 o Intel Core Solo T1400, chipset Intel 945GM, FSB de 533 MHz y almacenamiento DDR2 de hasta 4 GB. Los procesadores Intel Core Duo dotan de un ratio de reloj dado con una entrada de baja potencia de 31 W, permitiendo la ejecución de dos procesos en paralelo y en tiempo real sin interdependencias de procesador.
Con la configuración Flex-ATX, el diseño incluye dos Gigabit Ethernet, seis USB 2.0, cuatro RS232C, dos IEEE1394 y audio en la parte trasera, mientras que en el frontal se encuentran dos USB 2.0. Como opciones de expansión, se pueden usar un PCIe-x1 y un PCI. La configuración PICMG 1.3, por su parte, tiene las opciones de expansión potencial para PCIeX16, PCIeX1 (o en el futuro PCIeX4) y tres PCI.
El acceso a disco duro en cada configuración es SATA-quick y especialmente seguro gracias al soporte RAID on-board (RAID 0/1/5/10).
Un slot de 5.25" accesible desde el frontal y dos slot internos de 3.5 a prueba de choque ofrecen espacio suficiente para discos duros y otros módulos. Dos ventiladores reemplazables sin parar la carga, extremadamente silenciosos y con temperatura controlada facilitan el servicio en sistemas robustos con MTBF de 50.000 horas (entre cinco y siete años de operación continua).
El chasis para el sistema KISS ha sido diseñado para sobremesa o para instalación en cabinets de 19" con protección IP20. Los sistemas KISS han sido desarrollados para ofrecer operación continua y poseen las certificaciones CE y UL.
Estos nuevos servidores KISS serán desarrollados directamente desde fábrica como sistemas estándares o diseñados a medida en función de las necesidades de una aplicación determinada como soluciones testadas y certificadas independientes.



Para más información:
KONTRON Embedded Computers, AG.
Tel: 917102020 - Fax: 917102152

(0703PL12)

Nueva cámara CCD de elevadas prestaciones

El modelo GE680 opera con enorme rapidez y soporta ratios de datos de 125 Mbps. BFI Optilas, División Imagen, presenta la nueva cámara CCD GE680 de Prosilica, que opera a más de 200 frames por segundo (fps) con una resolución VGA e incluso más rápido con resoluciones menores (hasta 1.500 fps al usar 25 x 25). Además, su interface Gigabit Ethernet es capaz de soportar ratios de datos de de 125 Mb por segundo.
Como el resto de modelos Gigabit Ethernet de Prosilica, el GE680 cumple con el estándar de interface AIA GigE Vision, siendo particularmente fácil su integración en aplicaciones del "mundo real".
Esta cámara Gigabit Ethernet opera sobre cable Ethernet Cat5e estándar con longitudes de hasta cien metros, pudiendo alcanzar distancias superiores con el uso de switches Gigabit Ethernet o la utilización de fibra óptica.
La cámara GE680 es ideal para una amplia gama de aplicaciones en visión de maquinaria, inspección industrial, test y medición, captura de movimiento, tráfico y seguridad pública.
Las características de visión de maquinaria incluyen un sensor CCD de escaneado progresivo de elevado rendimiento con obturador global / instantáneo, disparador externo y síncrono, I/O para propósitos generales, etc. Esta cámara también posee controles de ratio de frame y de exposición automática y fija, diversos modos "binning" y sincronización multi-cámara.
La cámara CCD GE680 se encuentra disponible en modelos monocromos o a color. Estos últimos tienen varios formatos de salida, incluyendo interpolación de color RGB que minimiza la carga de CPU en un ordenador host.
Por lo tanto, esta cámara con GigE Vision lo "tiene todo", ya que combina elevados ratios de datos con calidad de imagen CCD para mejorar las prestaciones en el mercado de visión de maquinaria.



Para más información:
BFi OPTiLAS, S.L.
Tel.: 91 4531160
Fax: 91 6626837
e-mail: info.es@bfioptilas.es
web: www.bfioptilas.com

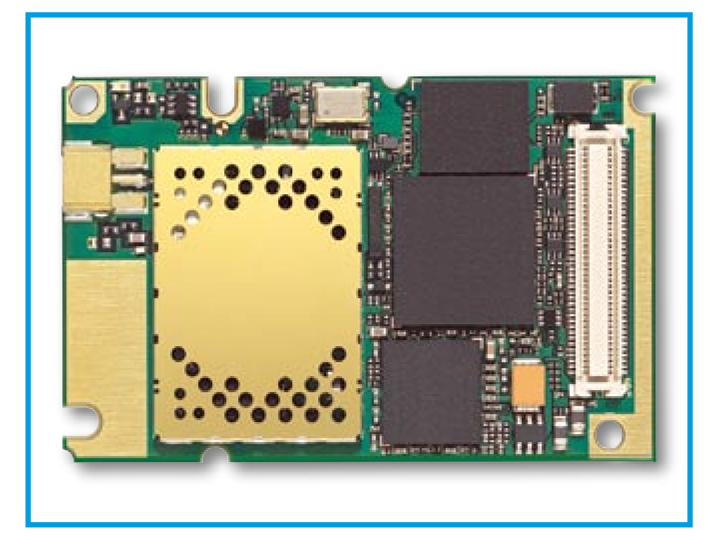
(0703PL13)

Módulo inalámbrico para condiciones extremas

El AC75 es ideal en aplicaciones de automoción, medición y gestión de flotas.
SIEMENS, empresa representada en España por Anatronic, S.A., anuncia el AC75, un módulo inalámbrico EDGE (Ratios de Datos Mejorados para Evolución GSM) para el mercado de comunicación machine-to-machine (M2M).
El AC75, que se caracteriza por frecuencias de banda de 850 / 900 / 1800 / 1900 para uso potencial en todas las redes GSM mundiales, ha sido diseñado específicamente para industrias que demandan elevadas prestaciones tecnológicas en condiciones de temperatura extrema (rango de -30 a +85 °C) o entornos rugerizados.
Este módulo es ideal para uso en automóviles, donde está sujeto a condiciones de temperaturas elevadas y estrés mecánico. Además, cumple con los requerimientos de calidad del sector de la automoción, incluyendo el estándar ISO TS 16949 para desarrollo y producción y el estándar VDA para transmisión de voz. Otras aplicaciones potenciales para el AC75 incluyen sistemas pick-up o estaciones meteorológicas.
El soporte de Java del AC75 ofrece a los desarrolladores una plataforma completa de hardware y software para una implementación rápida y sencilla de aplicaciones Java. Los componentes de este módulo inalámbrico, incluyendo un potente procesador y una gran memoria Flash, también ayudan a los desarrolladores a ahorrar costes de materiales y acelerar la llegada de productos al mercado.
El nuevo AC75, que ha sido fabricado conforme a los requerimientos establecidos en la directiva RoHS de la Unión Europea, posee una amplia selección de interfaces, haciendo posible su integración en una gran variedad de aplicaciones, como automoción, logística y gestión de flotas, medición y monitorización remota, máquinas vending y sistemas de tráfico.

Para más información:
Anatronic, S.A.
Tel.: 913660159
mail: info@anatronic.com
web: www.anatronic.com

(0702PL14)



Primeras memorias Flash serie de almacenamiento de código de 8 y 16 Mbit en encapsulado SO8N

STMicroelectronics, ha introducido nuevas memorias Flash serie de 8 y 16 Mbit de elevada velocidad en SO8N, el encapsulado más pequeño del mercado para estas densidades. ST es la primera compañía en ofrecer estos dispositivos para almacenamiento de código de productos electrónicos de consumo o informáticos, tales como impresoras, drivers de disco óptico, módulos WLAN y set-top boxes (STB).
Los modelos M25P80 y M25P16, son memorias Flash serie de 8 (1M x 8) y 16 Mbit (2M x 8) con mecanismos avanzados de escritura – protección, a los que se accede mediante un bus compatible con SPI que opera a hasta 50 MHz, permitiendo así que el código de programa se cargue rápidamente en la RAM de aplicación.
Al usar un interfaz serie de elevada velocidad en lugar de un bus paralelo de memoria se consigue un ahorro considerable de espacio de tarjeta y costes, con un encapsulado de mínimas dimensiones. Además, la CPU o ASIC de sistema también permiten una reducción en el número de pines.
El diseño, en tecnología de 0.11 micras, ha hecho posible una densidad de memoria de 16 Mbit en el die de un encapsulado SO8N.
Los nuevos dispositivos también se encuentran disponibles en otros encapsulados, incluyendo MLP8 de 5 x 6 mm y SO8W (M25P16).
Los nuevos modelos operan con una de tensión de alimentación de 2.7 a 3.6 V y tienen un rango de temperatura de -40 a +85 °C. Las características de software incluyen Bulk Erase y Sector Erase, instrucciones flexibles Page Program, protección de escritura y firma electrónica Two-Byte estándar JEDEC para facilitar la identificación con compatibilidad backward One-Byte. La retención de datos está especificada para más de veinte años, con más de 100.000 ciclos de borrado / programa por sector.
Estas nuevas memorias, que son compatibles con la normativa RoHS, aumentan la familia Flash de ST, que cubre el rango de densidad de 512 Kbit a 128 Mbit.



Para más información:
STMicroelectronics Iberia, S.A.
Tel: 914051615 - Fax: 914031134
web: www.st.com

(0703PL16)

Nuevos MCU con compatibilidad de pines y elevada eficiencia

Reducen el tiempo de desarrollo de sistema. Madrid, 21 Noviembre, 2006 – Renesas Technology Europe ha introducido un nuevo grupo de microcontroladores que incluyen compatibilidad de lenguaje C muy eficiente, gran robustez a EMS (Susceptibilidad Electro-Magnética), baja EMI (Interferencia Electro-Magnética) y mínimo consumo de potencia.
Destinados a aplicaciones de consumo e industriales, el patillaje de salida es compatible con las series M32C/80 y M16C/60, permitiendo actualizaciones directas de sistemas existentes incrementando mucho el rendimiento de sistema, acompañado de una reducción significativa del tiempo de desarrollo.
Perteneciendo al grupo de microcontroladores M32C/87 y basados en el núcleo CPU M32C de elevado rendimiento, los nuevos dispositivos se caracterizan por un conjunto completo de periféricos, complementado por memoria Flash muy fiable con densidades de entre 256 Kb y 1 MB. Además de la memoria Flash on-chip para memoria de código de 1 MB, los microcontroladores poseen 4 Kb adicionales de memoria de datos y código, y hasta 48 Kb de RAM.
El núcleo CPU de los modelos M32C/87 opera con frecuencia de reloj máxima de 32 MHz, consiguiendo un ciclo de instrucción de 32.1 ns. Este elevado nivel de prestaciones aumenta aún más con otras características como unidad de proceso 32 bit, instrucciones de transferencia y operaciones de desplazamiento implementadas con un "barrel shifter".
Las funciones periféricas incluyen temporizador de 16 bit (once canales), USART (interfaces asíncronos / síncronos; siete canales), controlador de acceso de memoria directa (DMAC) de cuatro canales, convertidor A / D de 10 bit (hasta 34 canales de entrada), convertidor D / A de 8 bit, unidad de control de motor trifásico, de captura de entrada / comparación de salida en la sección "Intelligent I/O", un temporizador watchdog que sigue funcionando, usando el oscilador on-chip incluso si el dispositivo falla y no está disponible en reloj Xin.
Los microcontroladores M32C/87 incluyen circuitos de comunicación HDLC que se pueden usar en aplicaciones RDSI, entre otras. También está disponible un interface IrDA. Esta característica facilita diseños de producto con funciones de comunicaciones embebidas.
Destacando por funcionamiento abajo voltaje, las MCU necesitan una sola tensión de alimentación con corriente de 32 mA (típica) a 5 V y 32 MHz. La máxima reducción de corriente a 0.8 µA se logra en el modo "stop", en el cual el M32C/87 mantiene su capacidad para contabilizar eventos externos y "despertar" del modo "stop" si se produce una elevación de flujo de datos.
Por primera vez, los dispositivos del grupo M32C/87 se encuentran disponibles con un número opcional de interfaces CAN (dos puertos CAN en el M32C/87, un puerto CAN en el M32C/87A y ausencia de este interface en el M32C/87B). Por lo tanto, los nuevos MCU están perfectamente indicados como pasarelas para monitorizar e implementar múltiples sistemas de bus y para aplicaciones que no requieren funcionalidad CAN. Acortando la lista de materiales, también se reducen los costes.
El patillaje de salida del M32C/87 es compatible con el grupo M32C/84 (un canal CAN), el M32C/85 (dos canales CAN) y el M16C/62P, simplificando la expansión de la funcionalidad CAN y posibilitando una extensión sencilla de sistemas existentes.
El M32C/87 presenta a los clientes un producto optimizado y basado en la plataforma M16C.
Los nuevos microcontroladores se encuentran disponibles en encapsulados LQFP con 100 o 144 pines. Se pueden emplear diversos sistemas emuladores como herramientas de desarrollo para varias aplicaciones de usuario. Un kit de arranque (RSK) se encuentra disponible por primera vez. Además, el Emulador Compacto de Renesas se puede utilizar para tareas de depuración, mientras que el emulador PC7501 es la solución más adecuada para tareas de desarrollo más sofisticadas.
Con diferentes opciones de encapsulado y memoria, así como CAN embebido opcional, la plataforma M16C y el grupo M32C/87 se convierten en la solución perfecta para diseños actuales y futuros en una amplio rango de aplicaciones.

Para mas información:
web: www.renesas.com

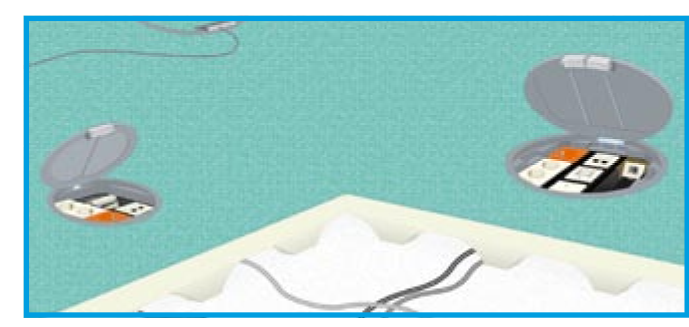
(0702PL12)

Módulo de distribución en fibra óptica

GRUPOPROMAEL, empresa líder en el suministro de componentes y materiales para el cableado de redes de datos, presenta un nuevo módulo de distribución en fibra óptica de Ackermann para ofrecer una solución efectiva en la transmisión de datos a altas velocidades sobre fibra óptica hasta casi el puesto de trabajo, conservando a la vez las conexiones existentes en los equipos informáticos basadas en RJ45.
En el envío de grandes cantidades de información, los datos se transmiten casi hasta el puesto de trabajo sobre fibra óptica, y es al final de ese trayecto, en la toma de usuario, donde aparece el módulo de distribución como puente entre dos mundo.
Según el principio "Fiber To The Desk", los cables de fibra óptica son llevados hasta la toma de usuario. La conversión fibra óptica - RJ45 se lleva a cabo mediante el módulo de distribución.
En el último tramo, desde dicho módulo hasta el puesto de trabajo, transcurre sobre cable de conexión de cobre. Esta solución permite conservar las tarjetas de red existentes en los equipos informáticos, aunque la oficina haya sido cableada con fibra óptica.
Hasta ahora, la solución pasaba por cambiar todas las tarjetas de red de los PC por otras adecuadas a la transmisión de datos sobre fibra óptica, lo que suponía una inversión importante a tener en cuenta.

Para mas información:
www.grupopromael.com

(0702PL13)



Nuevos microcontroladores Flash embebidos de bajo coste

La serie STR910F con Ethernet, gran capacidad de memoria y núcleo ARM9E hará realidad una nueva generación de aplicaciones embebidas de red.

STMicroelectronics, uno de los mayores fabricantes de semiconductores, se ha convertido en la primera compañía en combinar conectividad Ethernet, un núcleo procesador ARM9E y memorias SRAM y Flash embebidas en una familia de microcontroladores Flash de propósitos generales.

La serie STR910F establece nuevos estándares en precio / rendimiento y conectividad entre los MCU Flash basados en ARM, creando muchas posibilidades nuevas a los diseñadores de sistema para transformar aplicaciones de control embebido en nodos LAN o Internet.

Los nuevos modelos han sido desarrollados específicamente para cumplir la creciente demanda de aplicaciones de control embebido de superiores prestaciones y permitir conectividad Ethernet. Estos dispositivos son una extensión natural a la exitosa serie STR7XX de ST de MCU basados en ARM7TDMI.

Aplicaciones como terminales de punto de venta y periféricos, máquinas vending, control industrial y automatización de fábricas, gateways de protocolo, automatización de edificios, seguridad y vigilancia, así como instrumentación portátil están demandando superior rendimiento y conectividad de red. Además, estos sectores también requieren mayores memorias Flash y SDRAM.



Los dispositivos STR910F emplean un núcleo ARM966E-S™ que ofrece unos beneficios sustanciales en comparación con los modelos basados en ARM7TDMI. El núcleo de CPU ARM966E-S™ accede a sus memorias de instrucción y datos usado dos buses internos separados, haciendo posible el acceso simultáneo de código y datos. Cada una de estas memorias se une al núcleo a través de un interface TCM optimizado.

Además de Ethernet MAC, esta serie soporta una gama completa de periféricos, USB Full Speed, tres UART / IrDA, dos SPI, dos I2C. ADC de 10 bit y ocho canales, cuatro temporizadores de 16 bit, una unidad de control de motor AC trifásico, reloj en tiempo real, un interface de memoria externa, debug ETM9 y hasta 80 I/O tolerantes a 5 V.

Los nuevos modelos, que son compatibles con la normativa RoHS, se presentan en encapsulados LQFP80 y LQFP128, así como LQFP con MII e interface de bus de memoria externa. SRAM se sitúa entre 64 y 96 Kbytes, mientras que la memoria Flash está entre 288 y 544 Kbytes. El núcleo opera a 1.8 V ±10%, y el anillo I/O a entre 2.7 y 3.6 V sobre un rango de temperatura de -40 a +85 °C.

Para mas información:
STMicroelectronics Iberia, S.A.
Tel.: 914051615 - Fax: 914031134
web: www.st.com

(0702PL21)

Plataforma informática embebida con procesador Intel®

El modelo ARK-7480 ofrece máxima potencia y gran capacidad de expansión.

Advantech Co., Ltd., empresa representada en España por Ibérica de Componentes, S.A., anuncia el modelo ARK-7480, una plataforma informática embebida de elevado rendimiento que soporta UFCPGA2, procesadores Intel® Pentium® 4 o Celeron® D de 478 pines y hasta 2.8 GHz, chipset Intel® 852GME con GMCH y 82801DB ICH4.

Con tres slot de expansión PCI, Fast Ethernet dual (GbE opcional), seis puertos USB y otros seis puertos COM, así como DVI, LVDS e interface de display y una bahía de drive para HDD de 3.5", toma CompactFlash, miniPCI y bahía de drive de expansión opcional para CD-ROM, lector de tarjeta o cualquier otro periférico, el ARK-7480 se convierte en la solución ideal para muy diversas aplicaciones de sistema embebido que requieren un procesador de elevado rendimiento y capacidad de expansión.

El chasis de aluminio de 295 x 180 x 260 mm no sólo ofrece un rendimiento de CPU escalable y expansión I/O flexible, sino que también dota de un diseño modular inteligente y sin cables para que las tareas de instalación, montaje y mantenimiento sean más eficientes y sencillas.

La construcción anti-vibración con soporte para tarjetas de expansión I/O PCI permite al sistema ofrecer una protección de vibración 1G / choque 10G en aplicaciones como automatización de maquinaria. La plataforma embebida ARK-7480 también se puede emplear en entornos industriales, cabinets de control, juegos, ATM y kioscos.



Por lo tanto, el ARK-7480 ofrece un combinación única de potencia, fiabilidad rugerizada y tamaño en una plataforma de elevado rendimiento, dotando de soporte para las aplicaciones embebidas más demandadas.

Para mas información:
Ibérica de componentes, S.A.
Tel.: 916587320
Fax: 916531019
e-mail: informa@ibercom.net
web: www.ibercom.net

(0702PL16)

Nuevo microcontrolador integrado Super H de 480 mips

Este dispositivo, que reemplaza a PC industriales, ofrece muchos beneficios y reduce costes.
Renesas Technology ha presentado su nuevo microcontrolador integrado SH7203, que ofrece un nivel de rendimiento que en muchas aplicaciones permite el reemplazo de un PC industrial.
Muchas compañías emplean PC industriales para sistemas funcionales, que es una buena solución para el desarrollo rápido de prototipos, pero tiene múltiples inconvenientes, destacando coste, consumo de potencia, tiempos de respuesta de interrupción y duración.
El SH7203 es capaz de sustituir un PC industrial con mínimo coste y consumo de potencia. También responde más rápido a las interrupciones que los mejores PC industriales (30 ns) y, como un dispositivo monochip de Renesas, es extremadamente fiable.
El nuevo dispositivo es un microcontrolador integrado, basado en SH2-A-FPU, con una Unidad de Punto Flotante (FPU) de precisión sencilla o doble con rendimiento de 480 MIPS y compatibilidad con IEEE754. El SH7203 se caracteriza por ofrecer un gran número de interfaces, incluyendo CAN doble, host / función USB, drive LCD y numerosos puertos serie.
El SH7203 de Renesas se fundamenta en el núcleo CPU RISC SH2-A-FPU state-of-the-art de la compañía. Este núcleo tiene una arquitectura Harvard superescalar con unidades idénticas de ejecución y distribuciones de cinco fases para alcanzar un ratio de rendimientos de 2.4 MIPS / MHz. La CPU también posee quince bancos de registro, cada uno con un ancho de 32 bit para dieciséis registros de propósitos generales, pudiendo reaccionar rápidamente a interrupciones, en sólo 30 ns a 200 MHz.
La FPU, por su parte, ofrece picos de prestaciones de 400 MFLOPS y ejecuta funciones complejas unas cincuenta veces más rápido que un núcleo SH-2A sin FPU. También puede realizar algoritmos tipo DSP, como diferentes tipos de codecs de audio, incluyendo la capacidad de decodificar varios flujos simultáneamente.



El elevado rendimiento de CPU, la FPU y la unidad de temporización MTU2 son elementos esenciales para posibilitar sistemas industriales en tiempo real de próxima generación, tales como controladoresde motor de vectorial de alta gama.
El SH7203 destaca por el vasto número de periféricos que ofrece, incluyendo CAN 2.0B doble, un host / función USB con soporte de elevada velocidad, drive LCD hardware de hasta 640x480 píxeles, unidad MTU2, temporizador CMT, reloj en tiempo real (RTC), temporizador watchdog (WDT), un ADC de 10 bit y ocho canales, un DAC de 8 bit y dos canales, cuatro SCIF, cuatro IIC, dos SSU, un SSI, un DMAC, un BSC con soporte SDRAM, múltiples I/O de propósito general y 80 Kbytes de RAM.
Las primeras muestras del SH7302 se presentan en un encapsulado QFP de 240 pinescompatible RoHS, y ofrecen soporte On-Chip Debug con el sistema E10A-USB. Que se completa con el entorno de desarrollo integrado de Renesas HEW, compilador C de Renesas y compilador C GNU de KPIT. Próximamente, estará disponible un kit de arranque (RSK).

Para mas información:
www.renesas.com

(0702PL22)

Nueva gama de transductores personalizados



Diseñados y producidos para ajustarse a cada aplicación específica.
HBM, fabricante de equipos y componentes para la medida de magnitudes mecánicas y pesaje, introduce su nueva gama de transductores personalizados, que representan la solución óptima para las exigencias individuales de cada tarea de medición especializada.
Un equipo de expertos de HBM diseña y produce el transductor personalizado que se adapta a las exigencias y tareas especiales de cada cliente. Estos transductores se encuentran disponibles para las magnitudes de fuerza, par, presión y deformación.
El desarrollo y la fabricación de estos transductores personalizados son fruto de los conocimientos técnicos acumulados a lo largo de décadas en diseño y fabricación de transductores por HBM. La ingeniería y la creación rápida de prototipos también acortan los tiempos de desarrollo y producción.
Además, los transductores personalizados de HBM presentan un diseño flexible y se pueden adquirir en grandes y pequeños volúmenes de producción, con la opción de fabricación con o sin amplificador integrado.
Un Servicio de Calibración Alemán (certificación conforme ISO9001), dos años de garantía y buen servicio postventa contribuyen a dotar de una seguridad absoluta al cliente.

Para más información:
HBM Ibérica, S.L.
Tel.: 918 062 610 - Fax: 918 049 327
e-mail: info@es.hbm.com
web: www.hbm.com

(0702PL17)

Nuevo pulsador de alarma para detección de incendios

ECOMSA RES, S.L., empresa fabricante y distribuidora de protecciones contra sobretensiones permanentes, fuentes de alimentación, transformadores y resistencias bobinadas, anuncia el pulsador de alarma GNPA de la amplia gama de materiales para detección de incendios de GMB Sistemas Electrónicos.

Este nuevo pulsador de alarma, con tecla rearmable y señalización luminosa, ha sido fabricado en ABS de color rojo y se caracteriza por estar serigrafiado en negro y blanco, tener LED de alto brillo de señalización de activación, disponer de un micro-interruptor bañado en plata y poseer protección antioxidante.

El modelo GNPA, que cumple la norma EN 54-11, destaca por una tensión de alimentación de 30 Vcc, corriente de funcionamiento de 500 mA, protección IP 41 y temperatura operativa máxima de +65 °C.

Por lo tanto, el nuevo pulsador de alarma tipo A, que mide 95 x 99 x 43 mm y pesa 106 gramos, se convierte en un producto esencial para instalaciones de seguridad para detección de incendios.

Para mas información:

Ecomsa Res, S.L.
Tel.: +34 932 896 785
Fax: +34 932 896 786
E-mail: ecomsa@ecomsa.com
www.ecomsa.com

(0702PL18)



Nuevo interface USB 2.0 multi-protocolo



El BU-65590UX ofrece mejoras de rendimiento y flexibilidad para sistemas que interconectan a bus de datos MIL-STD-1553 o ARINC 429.

Data Device Corporation (DDC), empresa representada en España por Anatronic, S.A., introduce el BU-65590UX, un dispositivo USB multi-protocolo que dota de nuevos niveles de prestaciones y flexibilidad para sistemas que interconectan a bus de datos MIL-STD-1553 o ARINC 429.

El BU-65590UX posee dos canales MIL-STD-1553 redundantes duales en modos BC, RT, MT y RT / MT, cuatro canales de recepción ARINC 429 y dos canales de transmisión ARINC 429 que operan a elevada / baja velocidad con ajuste de ratio automático, así como ocho I/O discretas digitales programables por el usuario y una entrada de sincronización IRIG-B.

El nuevo interface USB 2.0 se caracteriza por la arquitectura E²MA, que soporta nuevas características estándares para cada canal 1553, como RAM de 1 MB con paridad, etiqueta sincronizada de 48 bit / 1 µs a una entrada IRIG-B y auto-test.

Alimentado directamente desde el puerto USB del ordenador, el BU-65590UX es una solución portátil con soporte Windows 2000 y Windows XP ideal para uso con prácticamente cualquier ordenador portátil, de sobremesa o tablet PC.

Gracias a la construcción rugerizada y al pequeño tamaño, el nuevo interface USB se convierte en una magnífica alternativa para laboratorios de aviación, servicios de campo, equipos de test e instrumentación de vuelo con buses de datos MIL-STD 1553 o ARINC 429.

El BU-65590UX se presenta con la librería y los drivers BU-69090SX E²MA 1553 C API y los encapsulados de software de librería DD-42950S0, junto con código fuente, muestras, documentación detallada y entorno de desarrollo.

Además, del dispositivo combinado 1553 / 429, DDC y Anatronic ofrecen versiones "sólo 1553" y "sólo 429" para responder a las necesidades de cualquier aplicación.

Para mas información:
Anatronic, S.A.
Tel.: 913660159
e-mail: info@anatronic.com
web: www.anatronic.com

(0702PL19)



MARZO 2007

CONDICIONES GENERALES

Los circuitos impresos, carátulas autoadhesivas, ROMs, PALs, GALs, microcontroladores y disquetes que aparecen en las páginas de ELEKTOR se encuentran a disposición de los lectores que lo requieran. Para solicitarlos es necesario utilizar el cupón de pedido que se encuentra en las páginas anexas.
Este mismo cupón también puede utilizarse para efectuar pedidos de los libros de la colección de ELEKTOR (en versión original inglesa).
- Los items marcados con un asterisco (*) tienen una vigencia limitada y su disponibilidad solo puede garantizarse durante un cierto periodo de tiempo.
- Los items que no se encuentran en esta lista no están disponibles.
- Los diseños de circuitos impresos se encuentran en las páginas centrales de la Revista. En ocasiones y por limitación de espacio no se garantiza la publicación de todos los circuitos. En estos casos los lectores interesados pueden solicitar los diseños, utilizando el mismo cupón de pedido y les serán enviados a su domicilio contra reembolso de 3 € (incluidos gastos de envío).
- Los EPROMs, GALs, PALs, (E)PLDs, PICs y otros microcontroladores se suministrarán ya programados.
Los precios y las descripciones de los diferentes productos estan sujetos a cambios. La editorial se reserva el derecho de modificar los precios sin necesidad de notificación previa. Los precios y las descripciones incluidas en la presente edición anulan los publicados en los anteriores números de la Revista.

FORMA DE ENVIO

Los pedidos serán enviados por correo a la dirección indicada en el cupón de las páginas anexas. Además los lectores pueden formular pedidos por teléfono llamando al número 91 327 37 97 de lunes a viernes en horario de 9,30 a 14 h y de 16 a 19 h. Fuera de este horario existe un contestador telefónico preparado para recoger las demandas. Los gastos de envio serán abonados por el comprador, tal como se indica en el cupón.

FORMA DE PAGO

Todos los pedidos deberán venir acompañados por el pago, que incluirá los gastos de envio, tal como se indicó anteriormente.
El pago puede realizarse mediante cheque conformado de cualquier banco residente en territorio español, giro postal anticipado, tarjeta VISA (en este caso debe indicarse la fecha de caducidad, domicilio del propietario de la tarjeta y firma del mismo).
Nunca se deberá enviar dinero en metálico con el pedido. Los cheques y los giros postales deben ser nominativos a la orden de VIDELEC S.L.

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA Y EJEMPLARES ATRASADOS

Las suscripciones o pedido de números atrasados, si se encuentran disponibles, se realizarán a Grupo V, C/ Valportillo Primera 11 - 28108 Alcobendas (Madrid). Telf: 91 662 21 37, Fax: 91 662 26 54.
E-mail: boutique@editorialv.es
Los precios de ejemplares atrasados son de 4,50 € más gastos de envio.

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

Todos los componentes utilizados en los proyectos ofrecidos en las páginas de la Revista se encuentran generalmente disponibles en cualquier establecimiento especializado o a través de los anunciantes de este ejemplar. Si existiera alguna dificultad especial con la obtención de alguna de las partes, se indicará la fuente de suministro en el mismo artículo. Lógicamente los proveedores indicados no son exclusivos y cualquier lector podrá optar por su suministrador habitual.

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

Plazo de entrega: El plazo normal será de 2-3 semanas desde la recepción del pedido. No obstante no podemos garantizar el cumplimiento de este periodo para la totalidad de los pedidos.
Devoluciones: Aquellos envios que se encuentren defectuosos o con la falta de alguno de los componentes podrán ser devueltos para su reposición, solicitando previamente nuestro consentimiento mediante llamada telefónica al número (91) 3273797 en horario de oficina. En este caso la persona que llame recibirá un número de devolución que deberá hacer constar al devolver el material en un lugar bien visible. En este caso correrá por nuestra cuenta el gasto de envio de la devolución, debiéndolo hacer así constar el remitente en su oficina postal. A continuación se le enviará nuevamente el pedido solicitado sin ningún gasto para el solicitante.
En cualquiera de los casos anteriores, solo se admitirán las devoluciones en un plazo de tiempo de 14 días contados a partir de la fecha de envio del pedido.
Patentes: Algunos de los circuitos o proyectos publicados pueden estar protegidos mediante patente, tanto en la Revista como en los libros técnicos. La editorial no aceptará ninguna responsabilidad derivada de la utilización inadecuada de tales proyectos o circuitos para fines distintos de los meramente personales.
Copyright: Todos los dibujos, fotografías, artículos, circuitos impresos, circuitos integrados programados, disquetes y cualquier otro tipo de software publicados en libros y revistas están protegidos por un Copyright y no pueden ser reproducidos o transmitidos, en parte o en su totalidad, en ninguna forma ni por ningún medio, incluyendo fotocopiado o grabación de datos, sin el permiso previo por escrito de la Editorial.
No obstante, los diseños de circuitos impresos si pueden ser utilizados para uso personal y privado, sin necesidad de obtener un permiso previo.
Limitación de responsabilidad: Todos los materiales suministrados a los lectores cumplen la Normativa Internacional en cuanto a seguridad de componentes electrónicos y deberán ser utilizados y manipulados según las reglas universalmente aceptadas para este tipo de productos. Por tanto ni la editorial, ni la empresa suministradora de los materiales a los lectores se hacen responsables de ningún daño producido pos la inadecuada manipulación de los materiales enviados.

CONSULTORIO TECNICO

Existe un Consultorio técnico telefónico gratuito a disposición de todos los lectores. Este sevicio se presta todos los lunes y martes laborables en horario de 17 a 19 h.
El número de teléfono para consultas es el 91 375 02 70.

	Código	Precio (€)
E322 MARZO 2007		
Curso FPGA (8):		
- Software (inca. Código fuente)	060025-8-1	10,30
E321 FEBRERO 2007		
Receptor de Onda Corta:		
- PCB placa receptor - www.thepcbshop.com	030417-1	S/P
- PCB placas receptor y display - www.thepcbshop.com	030417-2	S/P
- AT90S8515-8PC, programado	030417-41	22,62
E320 ENERO 2007		
Lápiz USB con ARM y RS 2332:		
- PCB	060006-1	28,00
- AT91SAM7S64, programado	060006-41	56,00
- Tarjeta montada y probada	060006-91	159,00
- CD-ROM con software del proyecto	060006-81	11,00
E319 DICIEMBRE 2006		
Depurador/Programador para PICs en el Circuito:		
- PCB	050348-1	10,50
- PIC16F877, programado	050348-41	36,00
- Kit, incl. PCB, controlador, todas las piezas	050348-71	68,50
GBECG-GameBoy como electrocardiógrafo:		
- PCB, ensamblado y probado	050280-91	110,00
ECG usando una tarjeta de sonido:		
- PCB	040479-1	11,00
- CD-ROM, software del proyecto	040479-81	10,00
E318 NOVIEMBRE 2006		
Lector RFID de ELEKTOR:		
- PCB, ensamblada y probada, con cable USB	060132-91	82,20
- LCD con retroiluminación	030451-72	14,50
- Caja	060132-71	18,00
- Software del proyecto	060132-81	10,50
Lector experimental RFID:		
- Disk, all project software	060221-11	10,50
- ATmega16, programado	060221-41	18,00
Monitor DiSEqC:		
- Disk, PIC código fuente y código Hex	040398-11	10,50
- PIC16F628A-20/P, programado	040398-41	11,00
Conversor USB/DMX512:		
- Disk, software del proyecto	060012-11	10,50
- PIC16C745, programado	060012-41	14,00
E317 OCTUBRE 2006		
Temporizador de Cepillo de Dientes:		
- Disco, software de proyecto	050146-11	10,50
- AT90S2313-10PC, programado	050146-41	14,00
Sencillo Control Remoto Casero:		
- Disco, software de proyecto	050233-11	10,50
- PIC16F84, programado	050233-41	20,50
Termómetro de un Hilo con Pantalla LCD:		
- Disco, software de proyecto	060090-11	10,50
- PIC16F84A-04CP, programado	060090-41	21,00
E316 SEPTIEMBRE 2006		
Comprobador/Experimentador para Servo RC:		
- Disco, software de proyecto	040172-11	11,00
- PIC16F84 (A), programado	040172-41	21,00
- Kit, Incl. PCB, controlador, all parts	040172-71	20,50
E315 AGOSTO 2006		
Transmisor de prueba FM estéreo:		
- PCB	050268-1	24,00
Comprobador de Cable de Red:		
- PCB	050302-1	17,00
- Disco, PIC código fuente	050302-11	11,00
- PIC16F874-20/P	050302-41	34,00
E314 JULIO 2006		
Analizador OBD-2 en placa:		
- LCD, 4x20 caracteres con luz de contraste	050176-73	S/P
- Kit de partes, incl. 050176-1, 050176-2, 050176-42, todos los componentes, excl. LCD	050176-72	S/P
- Caja, Bopla Unimas 160	050176-74	S/P
- ATmega16, programado	050176-42	21,00
- Kit de elementos, sin cable	050092-71	103,00
- DB9 a OBD cable adaptador	050092-72	55,00
Mini Placa ATMega:		
- PCB, incluye adaptador PCB 0500176-2	050176-1	18,00
E313 JUNIO 2006		
Simple Caracterizador de Pilas AA Recargable:		
- PCB, bare	050394-1	10,00
- Disco, software de proyecto	050394-11	11,00
Caja SPI Universal:		
- AT89C2051-24PC, programado	050198-41	15,00

Código Precio (€)

	Código	Precio (€)
E322 MARZO 2007		
Curso FPGA (8):		
- Software (inca. Código fuente)	060025-8-1	10,30
E321 FEBRERO 2007		
Receptor de Onda Corta:		
- PCB placa receptor - www.thepcbshop.com	030417-1	S/P
- PCB placas receptor y display - www.thepcbshop.com	030417-2	S/P
- AT90S8515-8PC, programado	030417-41	22,62
E320 ENERO 2007		
Lápiz USB con ARM y RS 2332:		
- PCB	060006-1	28,00
- AT91SAM7S64, programado	060006-41	56,00
- Tarjeta montada y probada	060006-91	159,00
- CD-ROM con software del proyecto	060006-81	11,00
E319 DICIEMBRE 2006		
Depurador/Programador para PICs en el Circuito:		
- PCB	050348-1	10,50
- PIC16F877, programado	050348-41	36,00
- Kit, incl. PCB, controlador, todas las piezas	050348-71	68,50
GBECG-GameBoy como electrocardiógrafo:		
- PCB, ensamblado y probado	050280-91	110,00
ECG usando una tarjeta de sonido:		
- PCB	040479-1	11,00
- CD-ROM, software del proyecto	040479-81	10,00
E318 NOVIEMBRE 2006		
Lector RFID de ELEKTOR:		
- PCB, ensamblada y probada, con cable USB	060132-91	82,20
- LCD con retroiluminación	030451-72	14,50
- Caja	060132-71	18,00
- Software del proyecto	060132-81	10,50
Lector experimental RFID:		
- Disk, all project software	060221-11	10,50
- ATmega16, programado	060221-41	18,00
Monitor DiSEqC:		
- Disk, PIC código fuente y código Hex	040398-11	10,50
- PIC16F628A-20/P, programado	040398-41	11,00
Conversor USB/DMX512:		
- Disk, software del proyecto	060012-11	10,50
- PIC16C745, programado	060012-41	14,00
E317 OCTUBRE 2006		
Temporizador de Cepillo de Dientes:		
- Disco, software de proyecto	050146-11	10,50
- AT90S2313-10PC, programado	050146-41	14,00
Sencillo Control Remoto Casero:		
- Disco, software de proyecto	050233-11	10,50
- PIC16F84, programado	050233-41	20,50
Termómetro de un Hilo con Pantalla LCD:		
- Disco, software de proyecto	060090-11	10,50
- PIC16F84A-04CP, programado	060090-41	21,00
E316 SEPTIEMBRE 2006		
Comprobador/Experimentador para Servo RC:		
- Disco, software de proyecto	040172-11	11,00
- PIC16F84 (A), programado	040172-41	21,00
- Kit, Incl. PCB, controlador, all parts	040172-71	20,50
E315 AGOSTO 2006		
Transmisor de prueba FM estéreo:		
- PCB	050268-1	24,00
Comprobador de Cable de Red:		
- PCB	050302-1	17,00
- Disco, PIC código fuente	050302-11	11,00
- PIC16F874-20/P	050302-41	34,00
E314 JULIO 2006		
Analizador OBD-2 en placa:		
- LCD, 4x20 caracteres con luz de contraste	050176-73	S/P
- Kit de partes, incl. 050176-1, 050176-2, 050176-42, todos los componentes, excl. LCD	050176-72	S/P
- Caja, Bopla Unimas 160	050176-74	S/P
- ATmega16, programado	050176-42	21,00
- Kit de elementos, sin cable	050092-71	103,00
- DB9 a OBD cable adaptador	050092-72	55,00
Mini Placa ATMega:		
- PCB, incluye adaptador PCB 0500176-2	050176-1	18,00
E313 JUNIO 2006		
Simple Caracterizador de Pilas AA Recargable:		
- PCB, bare	050394-1	10,00
- Disco, software de proyecto	050394-11	11,00
Caja SPI Universal:		
- AT89C2051-24PC, programado	050198-41	15,00

	Código	Precio (€)
E312 MAYO 2006		
Placa de Aplicación para el R8C/13:		
- Placa montada	050179-92	96,00
- PCB	050179-1	27,35
- LCD con contraluz	030451-72	14,39
- Poly-LED display	030451-73	51,00
Placa de Prototipos para FPGA:		
- Placa montada	050370-91	S/P
Módulo FPGA Versátil:		
- Módulo montado plug-on	040477-91	
• Suscriptores		342,00
• No suscriptores		353,00
E311 ABRIL 2006		
Controlador de Motor sin Escobillas:		
- ST7MC1, programado	050157-41	7,54
Un Tom Thumb de 16 Bits:		
- R8C Starter Kit	050179-91	16,45
E310 MARZO 2006		
Adaptador de Fuente de Alimentación para Portátil de 95 Vatios:		
- PCB	050029-1	59,00
Controlador Automático para Ventana de Ático:		
- Disco, PIC código fuente y hex	050139-11	10,28
- PIC16F84A-20I/P, programado	050139-41	26,00
- Módulo LCD 2x16 caracteres	030451-72	14,00
- Módulo PLED 2x16 caracteres	030451-73	51,00
Horno de Soldadura de Ola para SMD:		
- Disco, PIC código fuente y hex	050319-11	10,28
- AT89C52/24JI, programado	050319-41	15,00
- Módulo LCD 2x16 caracteres	030451-72	14,39
- Módulo PLED 2x16 caracteres	030451-73	51,00
Conmutador Temporizado para Lavadora:		
- PCB	050058-1	18,00
- Disco, PIC código fuente y hex	050058-11	12,44
- PIC16F84, programado	050058-41	26,00
E309 FEBRERO 2006		
De la "A" a la "D" por medio del USB:		
- PCB	050222-1	16,00
- IOW24-P, programado	050222-41	19,00
Supervisor de teléfono:		
- PIC16F628-20/P, programado	050039-41	17,00
- CD-ROM, PIC hex & source codes, LCM First Server	050039-81	14,00
E308 ENERO 2006		
Control remoto por teléfono móvil:		
- PCB	040415-1	13,00
- Disco, PIC código fuente y hex	040415-11	11,00
- PIC16F84A-20/P, programado	040415-41	21,00
E307 DICIEMBRE 2005		
27C512 Emulador:		
- Disco, software de proyecto	030444-11	11,00
- EPM7064SLC84-15, programado	030444-31	55,00
- AT90S8515-4PC, programado	030444-41	30,00
Pequeño Coloso:		
- Disco, código fuente del PIC	040267-11	11,00
- PIC12F675-C/P, programado	040267-41	6,00
Cerradura Flash para PCs:		
- PIC16F628A-I/SO, programado	050107-41	10,00
- CD-ROM, software de proyecto	050107-81	14,00
E306 NOVIEMBRE 2005		
Medidor ESR/C:		
- PCB, desnudo	040259-1	25,00
- Disco, PIC código fuente y hex	040259-11	11,00
- PIC16F877-20/P, programado	040259-41	31,00
- PIC16F84A-20/P, programado	040259-42	21,00
- Kits de piezas sin caja	040259-71	127,00
- Caja	040259-72	14,00
Medidor de distancia manual:		
- ATmega8-16PC, programado	040015-41	31,00
- Disco, software de proyecto	040015-11	11,00
E305 OCTUBRE 2005		
Adaptador MP3 para TV:		
- PCB, desnudo	054035-1	8,00
- Disco, software de proyecto	054035-11	10,50
- EPM7064SLC44-10, programado	054035-31	55,00
Cerradura codificada con un botón:		
- Disco, código fuente y hex	040481-11	10,50
- PIC16F84, programado	040481-41	14,00
Contador de Frecuencia de 1 MHz:		



FORMULARIO DE SUSCRIPCIÓN Y FORMA DE PAGO

Recorta y envía este cupón o copia del mismo debidamente relleno a:
Elektor International Media Spain, S.L. CIF: B64401961
C/ Salavador Olivella, 17 – Local 79 A - 08870 Sitges (Barcelona)
(Oferta válida únicamente en españa)

Si, *deseo suscribirme a la revista ELEKTOR, por el período de un año.*
La suscripción incluye 11 ejemplares (incluido el DOBLE de Junio/Agosto)

☐ *11 ejemplares* **+ CD** *al precio de 66,00€* ☐ *11 ejemplares al precio de 56,00€*

NOMBRE

APELLIDOS

DOMICILIO

POBLACIÓN

PROVINCIA *CÓDIGO POSTAL*

TELÉFONO

☐ *Transferencia bancaria a* **Elektor International Media Spain, S.L.**
(Número de cuenta LA CAIXA: 2100 1135 64 0200152440)
(Importante: Poner nombre, apellidos y provincia del remitente)

☐ Contra Reembolso (agregar 2,70€ de gastos de reenbolso)

☐ Domiciliación Bancaria: NIF:

ENTIDAD AGENCIA DC CUENTA

☐ Con tarjeta de crédito:

☐ VISA ☐ 4B/Mastercard Caducidad Tarjeta: Mes Año

Número de tarjeta:

Firma (misma que en la tarjeta):

El interesado tiene derecho a conocer, rectificar, cancelar u oponerse al tratamiento de la información que le concierne, y autoriza a que pase a formar parte del fichero de **Elektor International Media Spain, S.L.** ante el cual podrá ejecutar sus derechos, y a que sea utilizada para mantener la relación comercial y recibir información y publicidad de productos y servicios de nuestra empresa y de otras relacionadas con los sectores de telecomunicaciones, financiero, ocio, formación, gran consumo, automoción, energía, agua, ONGs. Si no desea ser informado de nuestros productos o servicios, o de los de terceros, señale con una X esta casilla ☐. (Ley orgánica 15/1999 de 13 de

SUSCRÍBETE TELÉFONICAMENTE LLAMANDO AL 93 811 05 51
O POR E-MAIL: suscripciones@elektor.es

CUPON DE PEDIDO

Por favor envíen este pedido a:
ADELTRONIK
Apartado de Correos 35128
28080 Madrid
ESPAÑA
Tel. 91 327 37 97

Nombre		
Domicilio		
		C.P.
Tel.	Fax	Fecha

Por favor envíenme los siguientes materiales. Para circuitos impresos, carátulas, EPROMs, PALs, GALs, micro-controladores y disquetes indique el número de código y la descripción.

Cant.	Código	Descripción	Precio/unid. IVA incl.	Total €
			Sub-total	
			Gastos envio	3
			Total	

Los precios y las descripciones están sujetas a cambio. La editorial se reserva el derecho de cambiar los precios sin notificación previa. Los precios y las descripciones aquí indicadas anulan las de los anteriores números de la revista.

Forma de pago (vea la página contigua para más detalles)
Nota: Los cheques serán en euros y conformados por una entidad bancaria.

❑ Cheque (nominativo a VIDELKIT, S.L.)

❑ Giro postal. Cuenta Postal (BBVA)

Nº 0182-4919-74-0202708815

❑ VISA Fecha de caducidad:________ Firma: ____________

	Código	Precio (€)
- Disco, software de proyecto	030045-11	10,50
- AT90S2313-10PI, programado	030045-41	11,00
E304 SEPTIEMBRE 2005		
Placas de experimentación DIL/SOIC/TSSOP:		
- PCB, for 20-pines DIL IC	040289-1	14,00
- PCB, for 20-pines SOIC IC	040289-2	14,00
- PCB, for 20-pines TSSOP IC	040289-3	14,00
Diagnóstico Del Vehículo Mediante OBD-2:		
- PCB, desnudo	050092-1	18,00
E303 AGOSTO 2005		
Comprobador de Contaminación Eléctrica:		
- PCB, solo	050008-1	10,50
- PCB, montado y comprobado	050008-91	
Práctico Receptor GPS sobre USB:		
- PCB, solo	040264-1	9,00
- Kit de componentes	040264-71	124,00
Registrador de temperatura manual		
- PCB, solo	030447-1	8,00
- Disco, software de proyecto	030447-11	10,50
- PIC16F676, programado	030447-41	11,00
- Kit de componentes	030447-71	51,50
Sintonización de la Contaminación Electromagnética:		
- PCB	040424-1-1	7,00
E302 JULIO 2005		
Programador para Control DCC para Modelismo Ferroviario:		
- PCB	040422-1	38,00
- Disco, código fuente y Hex ATMega	040422-11	10,30
- ATMega8515-8PI, programado	040422-41	33,00
Medidor de Densidad de Flujo Magnético		
- Disco, código fuente del PIC	040258-11	10,30
- PIC16F876-20/SP, programado	040258-41	33,00
E301 JUNIO 2005		
Sistema de Desarrollo LPC210x "ARMee":		

	Código	Precio (€)
- Placa procesador montada y comprobada	040444-91	40,00
Analizador SC 2005:		
- PCB	030451-1	11,00
- Disco, software de proyecto	030451-11	10,50
- PIC16F876-20/SP, programado	030451-41	27,50
E300 MAYO 2005		
Amplificador de Potencia de Altas Prestaciones:		
- PCB Amplificador	040198-1	16,13
- PCB Indicador	040198-2	13,29
- PCB Alimentación	040198-3	13,29
- PCB Fusible	040198-4	7,49
Comprobador de Amplificador Operacional:		
- PCB	030386-1	11,00
Medidor de Temperatura Remoto para Placa PIC18F:		
- Disco, software de proyecto	040441-11	10,28
Oscilador de Cristal Programable Vía Serie, Compacto y Universal:		
- Disco, software de proyecto	040351-11	10,28
E299 ABRIL 2005		
Detector RFID a 13,56 MHz:		
- PCB	040299-1	19,00
Bicho Caminador:		
- Disco, código fuente y hex	040071-11	11,38
- AT90S2313-10PI, programado	040071-41	17,29
E298 MARZO 2005		
Placa de desarrollo para PIC18Flash:		
- PCB	040010-1	20,35
- Disco, utilidades del software	040010-11	9,12
E297 FEBRERO 2005		
BUS casero-I²C:		
- PCB	040033-1	22,56
- Disco, código fuente y hex	040033-11	9,12
E296 ENERO 2005		
Filtros de Supresión de Ruido:		
- PCB	030217-3	25,00
E295 DICIEMBRE 2004		
Amplificador de Clase T de 2 x 300 W ClariTy:		


elektor
LA REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA Y ORDENADORES
Nº 320
4'5 €
¡PUNTAS CALIENTES!
14 estaciones de soldadora comparadas
Lápiz USB para microcontroladores
• Smartcard lectura y programación
• El R8C con Multi-Funcionalidades
• Bloque Electrónico de VB a USB
CD-ROM del mes
NEC
Planeta

CEBEKIT®
Didac-01

Catálogo Educacional, Tecnología & Robótica

www.cebekit.com

- Robótica
- Tecnología
- Kits solares
- y más productos

NUEVO CATÁLOGO EDUCATIVO